ÜBER NEUE

PFLANZENFOSSILIEN AUS DEN TERTIÄRSCHICHTEN STEIERMARKS

VON

PROF. DR. CONSTANTIN FREIH. V. ETTINGSHAUSEN,
C. M. K. AKAD.

(Mit 2 Tafeln.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG VOM 16. FEBRUAR 1893.

Im Auftrage der k. k. geologischen Reichsanstalt, zum Theil auch in Folge der von der geologischen Section des naturwissenschaftlichen Vereines in Graz ausgegangenen Anregung sind in jüngster Zeit Aufsammlungen von Pflanzenfossilien aus den Tertiärschichten in Steiermark vorgenommen worden. Herr Universitätsprofessor Dr. Vincenz Hilber lieferte ein interessantes Material aus bisher unbekannten Lagerstätten bei Windisch-Pöllau, bei Eidexberg, beim Grubmüller, bei Siebenbirken und am Niederschöckel zu Tage. Der Genannte, dann die Herren Privatdocent Dr. Carl Penecke, Prof. Franz Krašan und Adolf Noé v. Archenegg haben Sammlungen aus der fossilen Flora von Kirchbach zu Stande gebracht. Die Herren Dr. Richard v. Canawal und Dr. Carl Penecke entdeckten einen Fundort fossiler Pflanzen bei Ebersdorf SO. von Radegund. Von allen diesen Localitäten werden die gesammelten Stücke im geologischen Institute der Universität Graz aufbewahrt und sind mir zur Untersuchung übergeben worden. Die Resultate derselben sind in der vorliegenden Abhandlung zusammengestellt. An diese reihen sich einige Beobachtungen und Untersuchungen an neu gewonnenen Pflanzenfossilien aus der fossilen Flora von Leoben. Es sei hier auch erwähnt, dass Herr A. Noé v. Archenegg sowohl in Gleichenberg, als auch an einer neuen Fundstelle von Tertiärpflanzen bei Aflenz grosse Ausbeute gemacht hat, deren Bearbeitung er sich vorbehält und worüber er besondere Abhandlungen zu veröffentlichen gedenkt.

Die Mehrzahl der genannten Lagerstätten fossiler Pflanzen fällt der Pliocänperiode zu, deren Flora durch die zu hoffende weitere Ausbeutung noch bedeutend genauer bekannt werden dürfte. Namentlich könnte es hiedurch gelingen, Merkmale zu finden, nach welchen die einzelnen Stufen der Pliocänflora wohl zu unterscheiden wären, was bei dem derzeitigen Standpunkt unserer Kenntniss noch nicht möglich ist. Es lässt sich zwar im Allgemeinen hinstellen, dass die Abschnitte der Tertiärperiode durch den Grad der Annäherung ihrer Floren an die Flora der Jetztzeit charakterisirt sein müssen, dass also die fremden Elemente (Neben-Elemente) der Tertiärflora gegen die Jetztzeit zu von Stufe zu Stufe in dem Grade verschwunden sind, als das einheimische Element (Haupt-Element) sich weiter entfaltet hat. Durch welche Gattungen und Arten aber die einzelnen Stufen gekennzeichnet sind, kann noch nicht angegeben werden.

Übersicht der untersuchten fossilen Pflanzen.

Bezeichnung der Arten	Localitäten	Anderweitiges Vorkommen in der Pliocänformation
A. Aus der pliocänen Flora.		
Glyptostrobus europaeus Brongn. sp. .	Siebenbirken	Congerien- und Cerithienschichten, Süsswasserquarz von Hlinik.
» *Ungeri* Heer	Kirchbach	
Pinus Laricio Poir.	Siebenbirken	
Phragmites oeningensis A. Braun. . .	Kirchbach, Windisch-Pöllau	Congerien- und Cerithienschichten
Cannophyllites Kirchbachensis Ett. . .	Kirchbach	
Betula Brongniartii Ett.	Kirchbach	Congerien- und Cerithienschichten
» *plurinervia* Ett.	Windisch-Pöllau	
» *prae-pubescens* Ett.	Kirchbach	
» *prisca* Ett.	Eidexberg	Congerien- und Cerithienschichten
Alnus Kefersteinii Goepp. sp.	Eidexberg u. Kirchbach	Cerithienschichten
» *gracilis* Ung.	Kirchbach	
Quercus sp.	Kirchbach	
Castania atavia Ung.	Kirchbach	Cerithienschichten
Fagus Feroniae Ung.	Kirchbach, W. Pöllau	Congerien- und Cerithienschichten
» *Deucalionis* Ung.	Grubmüller	Süsswasserquarz von Ilia
Carpinus Heerii Ett.	Grubmüller u. Kirchbach	Congerien- und Cerithienschichten
Ulmus angustifolia Ett.	Kirchbach	
» *carpinoides* Goepp.	Grubmüller	Schossnitz
Planera Ungeri Ett.	Kirchbach	Cerithienschichten
Ficus lanceolata Heer	Kirchbach	Cerithienschichten
Liquidambar europaeum A. Braun . .	Kirchbach, W.-Pöllau	Congerien- und Cerithienschichten
Platanus accroides Goepp.	Kirchbach, Eidexberg und Grubmüller	Congerien- und Cerithienschichten
Salix Hilberi Ett.	Windisch-Pöllau	
Cinnamomum polymorphum A. Braun sp.	Kirchbach	Cerithienschichten
Laurus Heliadum Ung.	Siebenbirken	Sandstein von Gossendorf
Parrotia pristina Ett. sp.	Windisch-Pöllau	Congerien- und Cerithienschichten
Acer sp.	Windisch-Pöllau	
Vitis teutonica A. Braun	Kirchbach	
Juglans venosissima Ett.	Kirchbach	
» *salicifolia* Goepp.	Grubmüller	Schossnitz
Pterocarya denticulata Web. sp. . . .	Kirchbach	
Sorbus Palaeo-Aria Ett.	Eidexberg	
Gleditschia ovalifolia Heer	Kirchbach	
B. Aus der miocänen Flora.		
Glyptostrobus europaeus Brongn. sp. .	Ebersdorf	In miocänen Schichten sehr verbreitet
Sequoia Langsdorfii Brogn. sp. . . .	Moskenberg	» » » » »
Pinus Palaeo-Laricio Ett.	Moskenberg u. Münzenberg.	Seegraben bei Leoben
» *Palaeo-Cembra* Ett.	Seegraben	
» *taedaeformis Ung.*	Münzenberg und Seegraben	Schönegg, Podsused, Parschlug
Cannophyllites antiquus Ung.	Niederschöckel	Radoboj
Myrica sotzkiana Ett.	Moskenberg	Sotzka
Quercus Simonyi Ett.	Ebersdorf	Wildshuth
Fagus Deucalionis Ung.	Ebersdorf	In miocänen Schichten sehr verbreitet
Ficus tiliaefolia Heer.	Ebersdorf u. Niederschöckel	» » » » »
» *gigas* Ett.	Ebersdorf	
» *alnifolia* Ett.	Ebersdorf	
» *serrulata* Ett.	Niederschöckel	

I. Aus der fossilen Flora von Windisch-Pöllau.

Die von Herrn Universitätsprofessor Dr. Vincenz Hilber entdeckte Lagerstätte fossiler Pflanzen bei Windisch-Pöllau (östlich von dem Hause des Grossschädl und südöstlich von Gleisdorf) verspricht für die Phyto-Paläontologie noch wichtige und interessante Funde zu liefern, nicht nur weil das Vorkommen der Pflanzenreste daselbst als ein häufiges bezeichnet werden kann, sondern auch weil dieselben des günstigen feinthonigen Gesteinmaterials wegen ausgezeichnet gut erhalten sind. Es sind aus zwei pflanzenführenden Schichten, die durch eine Quarzschotterschicht von etwa 5 *m* Mächtigkeit von einander getrennt sind, Reste gesammelt worden. Die hier im Folgenden beschriebenen Pflanzenfossilien stammen aus der unteren Schichte. In derselben haben sich ausserdem Blatt- und Wurzelreste von *Phragmites oeningensis* A. Braun, erstere am meisten entsprechend den in Heer's Tertiärflora der Schweiz, Bd. I, Taf. 24, Fig. 8 und 9 abgebildeten Resten, ferner Blattreste von *Fagus Feroniae* Ung. und *Liquidambar europaeum* A. Braun gefunden. Von letztgenannter Art sind mehrere charakteristische Blattformen zum Vorschein gekommen, darunter ein Fragment, welches einen ungewöhnlich breiten Blattstiel zeigt, wie ein solcher bei dieser Art von mir noch nicht beobachtet worden ist. Ferner liegen Blattreste einer *Acer*-Art vor, deren Bestimmung jedoch erst bei Benützung eines vollständigeren Materials möglich sein wird.

Aus der oberen Schichte sind Blätter von *Betula plurinervia*, *Fagus Feroniae*, *Parrotia pristina* und einer *Acer*-Art, wahrscheinlich derselben wie aus der unteren Schichte, gesammelt worden.

Beschreibung der neuen Arten.

Betula plurinervia sp. n.

Taf. I, Fig. 4—8.

B. amentis masculis cylindricis, 5 mm latis, ultra 5 cm longis; bracteis amentorum femineorum 3·5 mm longis, 2 mm latis, trilobis; lobo medio latiore, obovato, lobis lateralibus anguste ovatis, sub angulis acutis divergentibus; nucibus parvis compressis subrotundis, ala angustissima instructis; foliis ovato-oblongis vel oblongis vel lanceolatis, utrinque angustatis basi brevissime petiolata subaequalibus, emarginatis vel subcordatis, margine duplicato-crenatis; nervatione craspedodroma, nervo primario prominente recto, nervis secundariis numerosis, sub angulis 30—45° orientibus, simplicibus, rectis vel paullo curvatis, inferioribus, rarius superioribus nervis externis instructis; nervis tertiariis tenuissimis, flexuosis, ramosis, latere externo sub angulis acutis, latere interno sub angulis obtusis egredientibus, dictyodromis, rete microsquammatum distinctum includentibus.

Die männlichen Blüthenkätzchen gleichen bezüglich ihrer Grösse (Länge und Dicke) ganz und gar denen von *Betula alba*. An den in Fig. 8 dargestellten Kätzchen sind im oberen Theile die Deckschuppen deutlich sichtbar, deren Grösse, Form und Anordnung genau so ist, wie bei der angegebenen lebenden Art. Vom genannten Fundorte liegt auch ein Deckblatt des Fruchtkätzchens vor. Diese lösen sich bei der Reife der Fruchtzapfen der Birken von der Spindel los und fallen sammt den Flügelfrüchtchen ab. Sie können daher an den Fundstätten der fossilen Birken leicht vorkommen, sind aber wegen ihrer Kleinheit wahrscheinlich meistens übersehen worden. Ich habe solche Birkendeckblättchen in Leoben und Parschlug sammt den Früchtchen gesammelt. Das in Fig. 7 zur Anschauung gebrachte und zum Theil ergänzte Deckblatt aus den Schichten von Pöllau weicht von beiden erwähnten Deckblättchen, wie auch von dem der *Betula alba* in einigen Eigenschaften ab. Der mittlere Lappen des dreilappigen Blättchens ist auffallend grösser und verkehrt-eiförmig; die Seitenlappen sind kürzer und schmäler. Der Winkel, unter welchem die Seitenlappen vom Mittellappen abstehen, ist genau derselbe wie bei dem Deckblatt der *Betula prisca* von Leoben (abgebildet in Fig. 24, Taf. I dieser Beiträge, Sitzungsber. Bd. LX). Hingegen ist dieser Winkel etwas weniger spitz bei dem Deckblatt der *Betula Dryadum* von Parschlug, aber bedeutend stumpfer bei dem mit weit abstehenden Lappen versehenen Deckblatte der *Betula alba*.

Es haben sich an dem bezeichneten Fundorte auch die flachen Nüsschen dieser Birke gefunden. Dieselben kommen auf einigen Schieferstücken in grosser Menge beisammen vor, wie sie aus einem zerfallenen Fruchtzapfen abfielen. Sie sind jedoch weniger gut erhalten, da sich gerade in den Abdrücken derselben Ausscheidungen von Eisenoxydhydrat gebildet haben, wodurch besonders der Flügel der Früchtchen undeutlich wahrnehmbar ist. An einigen der am besten erhaltenen Früchtchen, wie z. B. Fig. 6 und vergrössert Fig. 6 *a* konnte man entnehmen, dass das rundlich-elliptische Früchtchen an den Seiten von je einem schmalen Flügel umgeben ist.

Die Blätter, Fig. 4 und 5, verrathen eine derbere Consistenz, was schon an der verhältnissmässig starken verkohlten Substanz, welche an manchen Abdrücken noch haftet, mit Sicherheit entnommen werden kann. Überdies springt das Blattnetz etwas hervor, wie von Blättern, die eine steifere Textur besitzen. Doch machen mir die Blätter noch nicht den Eindruck von vollkommen lederartigen. Der Blattstiel ist sehr kurz; nur bei einem Exemplar erreicht er die Länge von 4 *mm*; bei den meisten Abdrücken namentlich solchen, die eine verhältnissmässig etwas breitere Blattbasis zeigen, ist der Stiel, wenn vorhanden, äusserst kurz. Solche Blätter waren vielleicht sitzend an der Zweigspindel, da bei den meisten ein Stiel nicht sichtbar ist. Die Lamina erreicht bei den grössten Blättern, welche aber nicht vollständig vorliegen, und daher zu ergänzen sind, eine muthmassliche Länge von 9 *cm* und eine Breite von 5 *cm*.

Die kleinsten Blätter, welche bis jetzt vorliegen, zeigen eine Länge von $4^1/_2$ bis $5^1/_2$ *cm* und eine Breite von 2 bis $2^1/_2$ *cm*. Die Form schwankt vom Eiförmig-länglichen bis zum Lanzettförmigen. Die Basis ist verschmälert, zugleich abgerundet oder ausgerandet, bei einem der grössten Blätter sogar fast herzförmig; sie ist niemals auffallend ungleich, vielmehr fast gleich; die Spitze ebenso verschmälert. Der Rand ist mit mehr oder weniger auffallend abgerundeten Zähnen besetzt, welche häufig grössere stumpfe Zähne umsäumen, daher derselbe im Allgemeinen als doppeltgekerbt zu bezeichnen ist. Doch liegen auch einzelne Blätter vor, bei welchen entweder die grossen oder die kleinen, oder endlich beiderlei Zähne aus breiter Basis verschmälert endigen; die Spitze derselben ist aber stets stumpflich. Es kommt bei dieser Berandung auch der Fall vor, dass die doppelte Zahnung undeutlich erscheint.

Die Nervation ist ausgezeichnet randläufig. Der Primärnerv tritt bei allen Blättern scharf hervor und verläuft allmälig verschmälert und meist geradlinig bis zur Spitze der Lamina. Die zahlreichen Secundärnerven treten noch verhältnissmässig scharf hervor und entspringen meist unter Winkeln von 40—45°, seltener unter spitzeren und kaum unter stumpferen. Sie sind meist einfach, ziemlich gerade oder etwas gebogen. An der Basis oder im unteren Theile der Lamina haben sie eine Neigung zur divergirenden und im oberen Theil derselben zur convergirenden Krümmung. Sie sind nicht selten mit Aussennerven versehen, und zwar entspringen solche mehr an den unteren als an den oberen Secundärnerven. An schmäleren Blättern finden sich manchmal, besonders im unteren Theile Gabeltheilungen der Secundärnerven. Die Tertiärnerven sind sehr fein, vielmals feiner als die secundären, gehen in der Regel von der Aussenseite der letzteren unter spitzen, von ihrer Innenseite unter stumpfen Winkeln ab. An kleineren Blättern sah ich diese Nerven, namentlich im unteren Theile der Lamina zu beiden Seiten der Secundären unter nahezu rechtem Winkel entspringen. Hiebei habe ich zu erwähnen, dass die Abweichung der Ursprungswinkel dieser Nerven vom rechten überhaupt nur gering ist. Die Tertiärnerven haben einen mehr oder weniger unregelmässigen Verlauf. Sie sind meist hin- und hergebogen oder geschlängelt, stark verästelt und nur selten verbindend, wobei sie aber niemals gerade verlaufen und fast immer in Gabeläste einfach oder wiederholt getheilt erscheinen. Die Netzbildung, in Fig. 4 *a* vergrössert, ist sehr entwickelt und es kommt hier ein quarternäres und quinternäres Netz vor. Die Netzmaschen sind verhältnissmässig sehr klein, im Umrisse rundlich oder polygonal. Trotz der Feinheit der Netznerven treten sie scharf hervor, und an Stellen, wo die Blattsubstanz erhalten ist, erhebt sich dieselbe innerhalb der Maschen zu flachen Polstern. Diese Erscheinung kann an dünnen membranösen Blättern niemals zu Tage treten. Es muss daher die Textur der beschriebenen Blätter als eine entsprechend derbere angenommen werden.

Der Vergleich der oben beschriebenen Pflanzentheile, des männlichen Blüthenkätzchens, des Deckblattes, der Früchtchen und Blätter mit den entsprechenden ähnlichsten Theilen jetztlebender Pflanzen führt mit voller Sicherheit zur Gattung *Betula*. Dass diese Pflanzentheile wirklich zusammengehören zu Einer Art ist aus dem Vorkommen derselben zu entnehmen. Herr Professor Hilber entdeckte dieselben an einer Stelle von sehr beschränktem Umfange bei Windisch-Pöllau. Zwischen Massen von Birkenblättern sammelte er das beschriebene Blüthenkätzchen, das nur mit dem einer Birke am besten verglichen werden kann, das Deckblatt und die Früchtchen, welche mit solchen von Birken grosse Ähnlichkeit haben, wie weiter unten näher auseinandergesetzt wird. Ausser diesen nur zu Einer Art gehörenden Resten fand Hilber keine anderen Reste, welche auf Gattungen hinweisen würden, zu denen z. B. das Kätzchen, das Deckblatt oder die Früchtchen gehören könnten. Es zeigten sich als begleitende Pflanzenreste, die von *Phragmites*, *Fagus*, *Liquidambar* und *Salix*, also von Gattungen, mit deren Resten man die oben beschriebenen Birkenreste unmöglich verwechseln kann.

Was das erwähnte männliche Blüthenkätzchen betrifft, so könnte es nur noch mit dem einer Erle oder eines Haselnussstrauches verwechselt werden. Allein die Erlenkätzchen (hier wären hauptsächlich die von *A. glutinosa* und *incana* in Betracht zu ziehen) sind breiter und stärker, die von *Corylus* schmäler und schlanker als das fossile Kätzchen, welches mit dem von *Betula* am besten übereinstimmt. Die meiste Übereinstimmung mit letzterem gilt auch bezüglich der Grösse, Form und Anordnung der Schuppen.

Über die Richtigkeit der Bestimmung des beschriebenen Deckblattes, als zu *Betula* gehörig kann kein Zweifel obwalten, da nur bei dieser Gattung an den weiblichen Blüthen- und den Fruchtständen solche kleine dreilappige Deckblätter vorkommen.

Was die Früchtchen betrifft, so könnten dieselben des kleinen schmalen Flügels wegen auch zu *Alnus* gestellt werden. Wenn keine anderen Anhaltspunkte zur Bestimmung dieser Früchte vorliegen würden, so wäre hier gegen die Annahme der Gattung *Alnus* nichts einzuwenden, da sich wegen der minder guten Erhaltung der Früchte, namentlich des Flügels, nicht sicher entscheiden lässt, ob derselben nur einfach ist und die ganze Frucht umgibt *(Alnus)*, oder ob zwei Flügel vorhanden sind, nämlich an jeder Seite einer, der nicht die ganze Frucht umgibt *(Betula)*. Früchte mit sehr schmalen Flügeln kommen sowohl bei *Betula* als bei *Alnus* vor und man kann in dieser Beziehung nur sagen, dass die Früchte von Windisch-Pöllau wegen der Schmalheit ihrer Flügel nicht mit denen von *Betula alba*, *fruticosa*, *intermedia* u. s. w., bei denen breite Fruchtflügel vorkommen, zu vergleichen sind, wohl aber mit denen von *Betula lenta*, *dahurica*, *nigra*, *ulmifolia*, *Rhojpattra*, *corylifolia* u. a. Es kommen uns aber hier Nebenumstände zu Hilfe, welche die Entscheidung, dass wir in den fraglichen Früchtchen nur zu *Betula* gehörige vor uns haben, fast mit Sicherheit zulassen. Ein gewichtiger Umstand liegt wohl darin, dass die Früchtchen mit anderen sicheren *Betula*-Resten beisammenliegend gefunden worden sind, während *Alnus*-Reste gänzlich fehlen. Ein zweiter Umstand, der für die Bestimmung dieser Früchtchen als zu *Betula* gehörig spricht, besteht in der grossen Übereinstimmung der Blätter mit *Betula lenta*, worauf wir sogleich zurückkommen. Die genannte Birkenart gehört aber zu jenen, die schmale Fruchtflügel besitzen und deshalb passen die schmalflügeligen Früchtchen aus den Schichten von Windisch-Pöllau zur selben lebenden Art wie die Blätter und müssen als die Früchtchen der ihr analogen fossilen Birke betrachtet werden.

Wenn man die Blätter der lebenden Birkenarten mit den oben beschriebenen fossilen näher vergleicht, so wird man kaum welche finden, die in den Merkmalen, besonders der Nervation, eine grössere Übereinstimmung zeigen als die Blätter der nordamerikanischen *Betula lenta* Willd. (Ett., Blattskelete der Apetalen, Denkschr. Bd. XV, Taf. 7, Fig. 15). Indem ich auf die a. a. O. gegebene Beschreibung und Abbildung verweise, habe ich hier nur jene Eigenschaften hervorzuheben, in denen sich die Blätter der genannten lebenden Art von denen der fossilen unterscheiden. Dieselben betreffen hauptsächlich nur den Rand. Die Randzähne sind viel kleiner, schmäler und einander mehr genähert; die doppelte Zahnung des Randes tritt weniger hervor als bei der fossilen. In der Nervation ist nur der einzige Unterschied wahrnehmbar, nämlich dass die Tertiärnerven an der Aussenseite der Secundären unter etwas spitzeren

Winkeln entspringen und häufiger verbindend sind als bei der fossilen Art. In den zahlreichen übrigen Eigenschaften aber herrscht grosse Übereinstimmung.

Wir haben noch zu zeigen, dass die beschriebenen Blattfossilien auch mit den Blättern anderer Birkenarten manche Übereinstimmung darbieten, und dass dieselbe wichtiger und mehr massgebend ist für die Bestimmung, als manche Analogien, welche diese Blattfossilien mit anderen Gattungen, wie *Ulmus, Carpinus, Alnus, Fagus* u. s. w. aufweisen.

Den kurzen Blattstiel theilen sie mit *Betula glandulosa* Michx., *B. pumila* L., *B. Michauxii* Spach. *B. Middendorfii* Trautv.;

die längliche Form der Lamina mit *B. ulmifolia* Sieb. et Zucc., *B. acuminata* Wall., *B. cylindrostachys* Wall., *B. humilis* Schrank, *B. nigra* Willd.;

die abgerundete oder herzförmige Basis mit *B. ulmifolia, B. cylindrostachis, B. Maximowicziana* DC., *B. humilis, B. urticifolia* Reg., *B. Schmidtii* Reg., *B. Ermani* Cham., *B. Rhojpattra* Wall.;

den stumpf-gezähnten oder gekerbten Rand mit *B. glandulosa, B. alpestris* DC., *B. nana* L., *B. Michauxii, B. Middendorfii, B. Grayi* Reg., *B. pumila.*

Was die Textur betrifft, so haben die Birkenblätter überhaupt keine dünnhäutige, sondern eine mehr oder weniger derbe Consistenz. In dieser Beziehung kommen unseren Blattfossilien die Blätter von *B. pumila, B. glandulosa, B. Rhojpattra* u. a. sehr nahe.

In der Nervation zeigen sie ausser mit der schon oben erwähnten *B. lenta* noch mit folgenden Arten grössere oder geringere Übereinstimmung. Ich übergehe den Primärnerv, welcher bei den meisten *Betula*-Arten in gleicher Weise scharf hervortritt.

Die grössere Zahl von Secundärnerven findet man bei *B. ulmifolia* (allerdings wird diese von der Zahl der Secundärnerven bei *Betula lenta* noch übertroffen);

den beschriebenen Verlauf der Tertiärnerven bei *B. alba, B. fruticosa, B. glandulosa, B. pumila;*

die Netzbildung bei *B. alba, B. fruticosa, B. Rhojpattra* u. a.

Die Prüfung der Analogien, welche unsere als *Betula plurinervia* bestimmten Blattfossilien mit Blättern anderer Gattungen (es können da nur *Ulmus, Carpinus, Ostrya, Alnus* und *Fagus* in Betracht kommen) zeigen, führt zu folgenden Resultaten:

Bei *Ulmus* ist die Blattbasis mehr auffallend ungleich; das von den Tertiärsegmenten eingeschlossene Netz ist lockerer und tritt nicht so scharf hervor. Die übereinstimmenden Eigenschaften betreffen die Randbildung, dann die Zahl und den Verlauf der Secundärnerven.

Carpinus hat mehr zugespitzte Randzähne, geradlinige Secundärnerven und mehr regelmässig angeordnete Tertiärnerven. Hingegen sind hier Blattform, doppelte Randzahnung, die Zahl der Secundärnerven und deren Aussennerven mit unseren Fossilien übereinstimmend.

Ostrya weicht durch die meist spitzeren Randzähne, die mehr geradlinigen und einander parallelen Secundärnerven und durch die einander genäherten, regelmässiger verbindenden Tertiärnerven von unseren Fossilien ab, stimmt aber mit denselben in der Blattform, doppelten Zahnung und dem Auftreten von Aussennerven überein.

Alnus zeigt einen längeren Blattstiel, eine geringere Zahl von Secundärnerven, eine grössere Distanz derselben, stärker hervortretende mehr verbindende Tertiärnerven und keine so entwickelte Netzbildung, wie bei unseren Blattfossilien, obwohl durch die doppelte Zahnung, die manchmal stumpfen Randzähne und das Auftreten von Aussennerven an den Secundärnerven Übereinstimmung mit denselben herrscht.

Bei *Fagus* treten die Randzähne weniger hervor, oder wenn sie stärker erscheinen, sind sie nicht doppelt; die Secundärnerven sind in geringerer Zahl vorhanden; Aussennerven fehlen oft; die Tertiärnerven und ihre Verzweigungen sind regelmässiger angeordnet. Übereinstimmung mit unseren Blattfossilien ist ausser der Blattform und der im allgemeinen randläufigen Nervation keine besondere zu finden.

Es erübrigt nun noch die verwandtschaftliche Beziehung unserer Art mit den bisher beschriebenen fossilen *Betula*-Arten näher zu betrachten, sowie auch die unterscheidenden Merkmale, welche ähnliche Blätter zu anderen Gattungen gehöriger fossiler Arten darbieten, hervorzuheben. Namentlich gilt dies von Arten der pliocänen Flora.

Betula Brongniartii Gaudin et Strozzi, Contributions à la Flore fossile Italienne, II. Mém., Taf. 3, Fig. 1, 2. Diese Blätter nähern sich durch ihre zum Theil längliche Form, die stumpflichen Zähne und die vorhandenen Aussennerven den Blättern unserer Art, weichen jedoch durch die geringere Zahl der Secundärnerven und die sehr undeutliche Doppelzahnung des Randes von denselben ab. Übrigens scheinen die citirten Blätter zu einer anderen Art und nicht zu *B. Brongniartii* Ett. zu gehören, was ich hier jedoch nicht weiter auseinandersetzen kann.

Betula prisca Gaudin et Strozzi l. c. VI. Mém., Taf. 2, Fig. 10 nähert sich den Blättern unserer Art durch die grössere Zahl der ziemlich scharf hervortretenden, nahezu unter übereinstimmend spitzen Winkeln entspringenden Secundärnerven, welche reichlich Aussennerven entsenden. Es unterscheidet sich aber das citirte Blatt von unseren Fossilien durch die spitzen nach vorne gekehrten Randzähne. Nach den angegebenen Merkmalen möchte ich dasselbe eher zu *B. Brongniartii* Ett. stellen.

Betula insignis Gaudin et Strozzi l. c. II. Mém., Taf. 10, Fig. 1, 2 ist wegen der Grösse der Blätter, der herzförmigen Basis der Lamina und der hervortretenden Aussennerven, Eigenschaften in denen sich die Art unserer hier beschriebenen anschliesst, zu erwähnen. Hingegen weicht dieselbe von letzterer durch die breitere und fast rundliche Lamina, sowie durch die zugespitzten Zähne des Blattrandes ab.

Betula macrophylla Heer, Flora foss. arctica, 1. Bd., Island, T. 25, Fig. 11—19 hat mit unserer Art die doppelte Zahnung, die ausgerandete Basis und die reichlichen Aussennerven gemein, unterscheidet sich aber von derselben durch die zugespitzten Zähne und die entfernt stehenden in geringer Zahl vorhandenen Secundärnerven. Das unter der Bezeichnung *Alnus Kefersteinii* in Heer's Flora foss. arct. V. Bd., Mioc., Fl. v. Sachalin, Taf. 5, Fig. 8 abgebildete Blatt theilt wohl mehr den Habitus mit einem Birken- als mit einem Erlenblatte. Es nähert sich sehr den Blättern unserer hier beschriebenen Birke in allen Eigenschaften, sogar bezüglich der Randzähne, die weniger spitz sind. Die Secundärnerven bei letzterer sind aber zahlreicher und enger aneinander gereiht, die Zähne noch stumpfer als bei dem Blatte von Sachalin, welches wahrscheinlich einer noch unbeschriebenen Birkenart angehört, die sich von der *Betula sachalinensis* Heer durch zartere Primär- und Secundärnerven unterscheidet. Hingegen zeigen die unter der Bezeichnung *Alnus Kefersteinii* im VII. Bd. von Heer's Flora foss. arct., Taf. 95, Fig. 1—5 dargestellten Blattfossilien mit Ausnahme der Randzahnung die grösste Ähnlichkeit mit den von Heer a. a. O. I. Bd. beschriebenen Blättern der *Betula macrophylla* der tert. Flora von Island. Sie zeigen aber auch zugleich bezüglich der Randzahnung, nämlich der stumpflichen Zähne, volle Übereinstimmung mit den von Heer im VI. Bd., l. c. Taf. 2, Fig. 3—5 abgebildeten Blättern von Mackenzie (Nord-Canada), welche er *B. macrophylla* nannte. Es scheint, dass erstens die obigen als *Alnus Kefersteinii* bezeichneten Blätter aus der Tertiärflora von Grönland zu *Betula* gehören, und zwar zur selben Art, zu welcher die citirten Blätter aus der tertiären Flora von Nord-Canada gebracht werden; zweitens, dass Heer zwei der Randzahnung nach verschiedene Arten von *Betula* unter der Benennung *B. macrophylla* vereinigt hat. Die *B. macrophylla* der Tertiärflora von Island ist nicht verschieden von der *B. macrophylla* Goepp. sp. der fossilen Flora von Schossnitz (Taf. 4, Fig. 6 und Taf. 5, Fig. 1) und wird am besten unter dieser Bezeichnung bleiben. Die andere Art, welcher wir vorläufig den Namen *Betula Heerii* geben wollen, ist für uns wichtiger wegen der Annäherung zu unserer *B. plurinervia*, von welcher sie sich nur durch die entfernter stehenden Secundärnerven unterscheidet. Ob das als *B. macrophylla* in Heer's Flora foss. arct., IV. Bd., Spitzbergen. Taf. 28, Fig. 6*a* bezeichnete Blattfossil zu dieser Art gehört, erscheint mir durchaus nicht sicher.

Betula sachalinensis Heer l. c. V. Bd., Flora v. Sachalin, Taf. 6, Fig. 1—3 hat eine hervortretende doppelte Zahnung des Randes mit stumpflichen Kleinzähnen, stark hervortretende Primär- und Secundär-

nerven sammt Aussennerven, nähert sich daher durch diese Eigenschaften der *B. plurinervia* in auffallender Weise. Es sind aber die Kleinzähne noch zu wenig stumpf, die Secundärnerven nicht so zahlreich und enge gestellt, auch nicht so steil aufgerichtet, als dass man eine Identität dieser Arten, welche vielleicht kaum zur selben Gruppe gehören, annehmen könnte. Es scheinen einige der von Heer a. a. O. als *Carpinus grandis* bezeichneten Blattfossilien von Sachalin einen Übergang zu denen der *Betula sachaliensis* zu bilden, was einen grösseren Formenkreis der letzteren anzeigen dürfte.

Der von Heer in der Flora foss. arct. III. Bd., Grönland, Taf. 3, Fig. 14 als *Carpinus grandis* abgebildete Blattrest, mit welchem aber der in 14 *b* daselbst abgebildete nicht gleichartig ist, hat auffallend stumpfe Randzähne und kann nicht zu *Carpinus* gehören. Dieses Merkmal und die zahlreichen nach vorne aufsteigenden Secundärnerven, welche der Blattrest für das ganze Blatt annehmen lässt, verrathen eine Übereinstimmung mit unseren Blattfossilien, doch vermisst man die Aussennerven. Das Fossil zeigt auch eine auffallende Annäherung zu den Blättern der lebenden *B. lenta*. Es dürfte sonach das erwähnte Blattfragment die Anwesenheit einer mit unserer *B. plurinervia* nahe verwandten Art in der Tertiärflora von Grönland anzeigen.

Betula ulmacea Sap., Le Sud-est de la France à l'époque tertiaire, I, 5, Taf. 5, Fig. 4 theilt viele Merkmale, so die stumpfe, fast ausgerandete Basis, die längliche Lamina, den kurzen Stiel, die zahlreichen aufsteigenden Secundärnerven mit unserer Art; doch sind die Randzähne mehr spitz als stumpflich, Primär- und Secundärnerven zarter, die Aussennerven an den letzteren viel spärlicher. *B. oblongata* Sap., l. c. II, 2, Taf. 3, Fig. 6, der genannten Art aus der Tertiärflora Frankreichs in allen Eigenschaften mit Ausnahme der verschmälerten Blattbasis sehr nahe stehend, hat eine noch mehr verlängerte Lamina; die Aussennerven aber fehlen, daher diese Art sich von unserer noch mehr entfernt. Das Gleiche gilt auch von *B. cuspidens* Sap., l. c. II, 3, Taf. 6, Fig. 1, welche von der vorigen nur durch die etwas grösseren zugespitzten und fast stachelspitzig endigenden Randzähne verschieden ist.

Betula pulchella Sap., l. c. II, 2, Taf. 3, Fig. 7, welche zwar gezähnt-gekerbte Blätter besitzt, steht unserer Art doch noch entfernter als die vorigen wegen der eirunden Form der Lamina, der geringen Zahl der Secundärnerven, ihrer stumpferen Ursprungswinkel und wegen des Mangels an Aussennerven. *B. fraterna* Sap., l. c. II, 3, Taf. 6, Fig. 2 besitzt grössere zugespitzte und kleinere stumpfliche Zähne, sowie Aussennerven an den unteren Secundärnerven theilt aber die übrigen Merkmale mit *B. pulchella*.

Wenn man die gekerbten *Betula*-Blätter aus den Tertiärschichten mit unserer *B. plurinervia* vergleichen will, so dürfen die von *B. gracilis* Ludw., und *B. salzhausenensis* Goepp., welche R. Ludwig aus der Rheinisch-Wetterauer Tertiärformation in Paläontogr. VIII. Bd., beschrieben und auf Taf. 32 abgebildet hat, nicht übergangen werden. Sie haben feinere Secundärnerven und in geringerer Anzahl als bei *B. plurinervia*. Die Fig. 10 l. c. zu *B. salzhausenensis* gebrachte Zapfenschuppe gehört zu *Glyptostrobus* (vergl. Heer, Tertiärflora d. Schweiz, Bd. I, Taf. 20, Fig. 1*a*).

Als *Alnus Kefersteinii* Var. *longifolia* sind in Heer's Miocäne Baltische Flora, Taf. 19, Fig. 9, 10; Taf. 20, Fig. 5—11 Blätter abgebildet, die abgesehen von der auffallend länglichen Form, durch die Zahnung des Randes, die zahlreichen Aussennerven, endlich durch eine herzförmige Blattbasis von den gewöhnlich zu dieser Art gestellten Blattfossilien, welche zum Theile mit den Früchten der echten *A. Kefersteinii* beisammen vorkommen, abweichen. Es könnten die citirten Blätter immerhin von den in der miocänen Baltischen Flora enthaltenen echten, mit nur wenigen Aussennerven versehenen und undeutlich doppelt gezähnten Blättern der *A. Kefersteinii* getrennt und zu *Betula* gebracht werden. Diese Birkenblätter würden sich denen unserer Art in der Blattform, Randzahnung (da die Zähne mehr oder weniger auffallend stumpf sind) und in der Nervation auch gut anschliessen, müssten aber zu einer besonderen Art gestellt werden, wegen der geringeren Zahl und grösseren Distanz der Secundärnerven.

Massalongo hat einige Blattfossilien aus den Schichten von Senigallia als *Betula-*, *Planera-* und *Ulmus*-Reste beschrieben und abgebildet, welche hier in Betracht kommen müssen. Als *Betula Dryadum* ist in seinen »Studii sulla Flora fossile del Senigalliese, Taf. 21, Fig. 19 ein Blattrest dargestellt, welcher mit den sonstigen Eigenschaften eines Birkenblattes stumpfliche Randzähne verbindet. Es nähert sich

daher dieses Fossil den kleineren Blättern unserer hier beschriebenen Birke und unterscheidet sich von derselben nur durch die geringere Zahl der Secundärnerven. Ebendaselbst ist in Fig. 8 ein Blatt als *Planera Ungeri* bezeichnet, welches mit dem vorigen in allen Eigenschaften mit Ausnahme der fehlenden Aussennerven übereinstimmt und daher besser zu *Betula* gebracht werden kann. Dasselbe zeigt das Vorhandensein einer besonderen Art an, welche bezüglich des gekerbt-gezähnten Blattrandes sich ebenfalls der *B. plurinervia* nähert. Die Annäherung wird überdies durch die etwas zusammengezogene Blattbasis noch vermehrt. Endlich ist das a. a. O. Fig. 25 als *Ulmus elegans* bezeichnete Blattfossil zu erwähnen, welches keinesfalls mit den in Goeppert's Tert. Flora v. Schossnitz, Taf. 14, Fig. 7—9 als *Ulmus elegans* bezeichneten Blättern gleichartig sein kann. Dasselbe besitzt aufsteigende, einander genäherte Secundärnerven und einen stumpflich-gezähnten Rand und kann dieser Eigenschaften wegen mit kleinen Blättern der *B. plurinervia* verglichen werden, von denen es sich aber durch den Mangel der Aussennerven unterscheidet. Die Frage, ob dieses Fossil zu *Ulmus minuta* Goepp., wohin es besser passt, gebracht oder als ein kleines Birkenblatt betrachtet werden soll, will ich hier nicht weiter verfolgen.

Die Blätter, welche Goeppert in seiner »Tertiären Flora von Schossnitz«, Taf. 13, Fig. 4 und 5 als *Ulmus carpinoides* abgebildet hat, gleichen kleineren Blättern unserer *Betula*-Art, unterscheiden sich aber von denselben durch spitzere Randzähne, die geringere Zahl der Secundärnerven und das Fehlen der Aussennerven. Es scheinen mir diese Blätter nicht zu *Carpinus*, wohin sie Heer stellte, zu gehören, sondern in der That echte *Ulmus*-Blätter zu sein. Dasselbe gilt auch von dem grösseren Blatte Fig. 1, Taf. 14 l. c.

Anders verhält es sich allerdings mit den übrigen von Goeppert a. a. O. Fig. 6—9 als *Ulmus carpinoides* bezeichneten Blättern, die durch ihre Merkmale sich als zu *Carpinus* gehörig erweisen, und von denen die Blätter unserer Art auf den ersten Blick zu unterscheiden sind.

Die von Goeppert a. a. O. Taf. 14, Fig. 2, 3 und 4—6 unter der Bezeichnung *Ulmus urticaefolia* und *U. quadrans* abgebildeten Blätter, welche wahrscheinlich zu Einer *Ulmus*-Art gehören, sind unseren Blattfossilien in Bezug auf die Form der Lamina und der Blattbasis, sowie durch die genäherten und aufsteigenden Secundärnerven sehr ähnlich, unterscheiden sich aber von denselben durch die spitzen Zähne und die fehlenden oder die nur sehr spärlich vorhandenen Aussennerven. Ausserdem zeigen sie eine auffallende Ungleichheit der Blatthälften, wie sie nicht bei unserer Art, wohl aber bei *Ulmus*-Arten vorkommt.

Das unter der Bezeichnung *Ulmus diptera* Heer, Flora foss. arct. I. Bd. Island, Taf. 27, Fig. 1 abgebildete Blatt von Brjamslack gleicht unseren Blättern in der grösseren Zahl der Secundärnerven, sowie in dem Vorhandensein von hervortretenden Aussennerven, weicht aber durch die spitzeren Zähne und die etwas stumpferen Ursprungswinkel der Secundärnerven ab. Die a. a. O. Fig. 2 und 3 unter derselben Bezeichnung abgebildeten Blätter aus der Localität Laugavatsdalr weichen auch noch durch die wenigeren von einander entfernter stehenden Secundärnerven von unseren Birkenblättern ab und dürften einer anderen Art angehören. Im V. Bande der Flora foss. arct. hat Heer für die tertiäre Flora des Grinnel-Landes eine *Ulmus borealis* aufgestellt (S. 35, Taf. 5, Fig. 10; Taf. 7, Fig. 1—3; Taf. 9, Fig. 2—5) und mit dieser die früher von ihm zu *Ulmus Braunii* gestellten, im IV. Bande des citirten Werkes Taf. 16, Fig. 3—10 abgebildeten *Ulmus*-Reste vom Cap Lyell vereinigt. Zu den Resten der *Ulmus borealis* Heer dürften auch die oben erwähnten zwei Blattfossilien aus der fossilen Flora von Island gehören.

Alnus nostratum Heer (nicht Unger), Tertiärfl. der Schweiz, Bd. II, S. 37, Taf. 71, Fig. 13—15, 19 *b*, 20, 21 theilt mit unserer *Betula plurinervia* manche Eigenschaften der zum Theil aufsteigenden Secundärnerven. Derselben aber in dieser Beziehung noch mehr ähnlich ist die echte *Alnus nostratum* Ung., Chloris protog., t. 34, f 1, welche sich durch zahlreiche und genäherte Secundärnerven auszeichnet. Dass die letztere von der *A. nostratum* Heer verschieden ist, sieht man wohl auf den ersten Blick. Bei *A. nostratum* Ung. entspringen jederseits des primären 17—20 einfache Secundärnerven; bei *A. nostratum* Heer (für welche ich nun die Bezeichnung *Alnus Heerii* vorschlage) kommen nur 8—10 Secundärnerven jederseits des primären vor, welche mit Ästen oder hervortretenden Aussennerven besetzt sind. Aus dem gleichen

Grunde kann *Alnus nostratum* Heer. Flora foss. arct. Bd. I, Taf. 47, Fig. 12 von Atanekerdluk in Grönland nicht zu *A. nostratum* Ung. gehören, kann aber mit *A. Heerii* identisch sein. Von diesen beiden fossilen Pflanzenarten ist unsere Art durch die doppelte Kerbung des Randes und überdies von der *Alnus Heerii* durch die eher divergirenden als convergirenden Secundärnerven, von der *A. nostratum* Ung. durch die Aussennerven verschieden.

Carpinus pyramidalis Gaudin et Strozzi, I. Mém. sur quelques gisements de feuilles fossiles de la Toscane, Taf. 4, Fig. 7—12, zeigt in Bezug auf die Blattform, Zahl und Richtung der Secundärnerven, das Vorhandensein von Aussennerven eine grosse Ähnlichkeit mit unseren Blattfossilien, doch sind die Randzähne spitzer, die Secundärnerven feiner und genau parallel zu einander, wie dies eben im Charakter von *Carpinus* liegt. Dass die erwähnten Blattfossilien von Montajone zweifellos zu dieser Gattung gehören, bestätigt die *Carpinus*-Fruchthülle, welche an derselben Lagerstätte gefunden worden ist.

Ebensowenig wird man unsere Blattfossilien mit denen von *Carpinus Heerii* Ett. (*Carpinus grandis* Ung.) verwechseln können.

Salix Hilberi sp. n.

Taf. I, Fig. 12, 13.

S. foliis breviter petiolatis, ovato-lanceolatis vel lanceolatis, latitudine 3—4 partibus longioribus, acuminatis, basi acutis, margine integerrimis; nervatione camptodroma, nervo primario valido, recto, apicem versus valde attenuato; nervis secundariis tenuibus, sub angulis 50—70° orientibus, simplicibus, approximatis, curvatis marginem adscendentibus; nervis tertiariis tenuissimis, angulo subrecto egredientibus vel vix distinctis.

Es haben sich bis jetzt nur die Blätter gefunden. Diese zeigen die Consistenz eines etwas derberen Weideblattes, jedoch keine lederartige Textur, und sind kurz gestielt. Die Lamina erreicht die Länge von $6^1/_2$ *cm* und die Breite von 18 *mm*; die des kleinsten Blattes ist 5 *cm* lang und 12 *mm* breit. Die Form der Lamina ist ei-lanzettlich oder etwas schmäler, lang zugespitzt; die Basis nur kurz verschmälert; der Rand ungezähnt. Die bogenläufige Nervation zeigt einen stark hervortretenden geraden, von der Mitte an schnell und beträchtlich verfeinerten Primärnerv, von dem feine ungetheilte, im Bogen gegen den Rand aufsteigende Secundärnerven, beiläufig 3 *mm* von einander entfernt unter wenig spitzen Winkeln entspringen. Die nur hin und wieder wahrnehmbaren Tertiärnerven sind äusserst fein und gehen von beiden Seiten der secundären unter nahezu rechtem Winkel ab. (S. die Vergrösserung 13 *a*.) Ein Blattnetz hat sich nicht erhalten.

Was die Bestimmung der Gattung betrifft, zu welcher die beschriebenen Blattfossilien gehören, so können dieselben ihren Merkmalen nach, und wenn wir überdies nur die Pflanzenformen der gemässigten und der wärmeren gemässigten Zone im Auge haben, welchen die der Pliocänflora entsprechen, wohl kaum zu einer anderen Gattung als zu *Salix* gebracht werden. Der kurze Stiel, die aus wenig spitzer Basis lanzettliche und gegen die Spitze zu allmälig verschmälerte Blattform, die genäherten, im Bogen aufsteigenden Secundärnerven und die dünnere, nicht lederartige Textur weisen auf diese Gattung hin. Die bei weitem grössere Zahl der jetztlebenden Weiden haben zwar gezähnte oder gesägte Blätter, mehrere jedoch, darunter die einheimische, auf Sümpfen und Torfmooren wachsende *Salix repens* L., haben ganzrandige Blätter. Bei der letzteren gehen die Tertiärnerven, wie bei unserer fossilen Art, von beiden Seiten der Secundären vorherrschend unter rechtem Winkel ab, während bei der sehr überwiegenden Mehrzahl der Weiden diese Nerven von der Aussenseite der Secundären unter spitzen, von der Innenseite derselben unter stumpfen Winkeln entspringen. Bemerkenswerth ist, dass die Sumpfweide, *S. palustris* Host, ebenfalls rechtläufige Tertiärnerven besitzt, während sie sich in mehreren Eigenschaften von der *S. repens* wesentlich entfernt.

Die einzige Gattung, welche innerhalb des Formenkreises der pliocänen Flora ausser *Salix* betreffs der Bestimmung unserer Fossilart noch in Betracht kommen könnte, ist *Myrica*. In der That nähern sich

derselben einige Arten durch Merkmale der Blattform, Randbeschaffenheit, Textur und Nervation. Die bemerkenswertheren sind:

Myrica aethiopica L., die Form mit ganzrandigen Blättern. Die meiste Übereinstimmung liegt in der lanzettförmigen Lamina, der mehr oder weniger lang verschmälerten Spitze, dem ungezähnten Rand und in den feinen genäherten Secundärnerven. Die unterscheidenden Merkmale aber sind mit einer einzigen Ausnahme ausschlaggebend. Die Textur ist lederartig; die Blattbasis in einen ziemlich langen Stiel allmälig verschmälert; die Secundärnerven entspringen unter verschiedenen spitzen Winkeln und ziehen, mehr in gerader Richtung abstehend, gegen den Rand hin; die Tertiärnerven gehen vorherrschend von der Aussenseite der Secundären unter spitzen und von der Innenseite unter stumpfen Winkeln ab. Letzterer Unterschied spricht zwar nicht gegen die Übereinstimmung mit *Salix*, wohl aber gegen die Annahme einer Art-Analogie.

Myrica cerifera L., die ganzrandige Form der Var. *caroliniana* mit schmäleren Blättern. Die übereinstimmenden Merkmale betreffen die Textur, welche nicht lederartig ist, die lanzettförmige Lamina und den ungezähnten Blattrand. Der Unterschied liegt in der lang verschmälerten Blattbasis, wie sie bei *Salix* nicht vorkommt, den unter stumpferen Winkeln entspringenden, von einander mehr entfernten und stärker hervortretenden Secundärnerven und in der schiefwinkeligen Einfügung der Tertiärnerven.

Myrica rubra Sieb. et Zucc. Die Übereinstimmung betrifft blos den ganzen Rand und die gestreckte Blattform. Die unterscheidenden Merkmale sind: die lederartige Textur, die verkehrtlanzettförmige Lamina mit geringer Verschmälerung an der Spitze und allmäliger grosser gegen die Basis zu, die stumpferen Ursprungswinkel und die grösseren Distanzen der mehr hervortretenden Secundärnerven, endlich die Einfügung der Tertiärnerven wie bei den vorigen Arten.

Myrica integrifolia Roxb. Die Übereinstimmung ist auf die Randbeschaffenheit beschränkt. Die Unterschiede sind dieselben wie bei der vorhergehenden Art, nur dass die Secundärnerven noch mehr hervortreten und weiter von einander abstehen.

Myrica sapida Wall. Theilt alle Eigenschaften mit der vorhergehenden Art, mit Ausnahme der breiteren verkehrt-eirunden Form und der unter nahezu rechtem Winkel abgehenden Secundärnerven. Nur in der mehr gedrängten Anordnung der letzteren und in der Randbeschaffenheit liegt eine Ähnlichkeit mit unseren Fossilien.

Was die Verwandtschaft unserer Art mit den bisher beschriebenen fossilen *Salix*-Arten betrifft, so sind vor Allem die aus der zweiten Abtheilung, mit ganzrandigen Blättern, hervorzuheben.

Salix angusta A. Braun, welcher eine grosse Verbreitung in der Tertiärperiode zukommt, theilt mit unserer Art die Nervation und Textur des Blattes, unterscheidet sich aber von derselben durch die auffallend längeren lanzettlinealen Blätter, den langen Stiel und die stumpfere Blattbasis.

Salix longa A. Braun hat mit unserer Art die Lanzettform der Lamina, den stärkeren Primärnerv und die Textur gemein, unterscheidet sich jedoch durch grössere und längere Blätter und die stärker hervortretenden von einander entfernter stehenden Secundärnerven.

Salix elongata O. Web. theilt mit unserer Art den von der Mitte der Lamina an beträchtlich verfeinerten Primärnerv und die Textur, unterscheidet sich aber durch die mehr verschmälerte Basis der Lamina und die etwas entfernter von einander entspringenden Secundärnerven.

Salix media Heer hat mit unserer Art die Blattform und Nervation gemein und steht hierin derselben sehr nahe, ist jedoch durch die mehr abgerundete Basis der Lamina und wie es scheint auch durch eine dünnere Textur verschieden.

Salix tenera A. Braun steht unserer Art ebenfalls nahe, indem sie nicht nur in der Blattform im Allgemeinen, sondern auch in der Beschaffenheit der Basis und Spitze, sowie in der Stärke und Richtung der

Secundärnerven mit derselben übereinstimmt. Die Unterscheidungsmerkmale betreffen den längeren Blattstiel, die grössere Distanz der Secundärnerven und die zartere Blattbeschaffenheit.

Von den Weidenarten der pliocänen Flora sind die folgenden hervorzuheben, welche ganzrandige Blätter mit einander und mit unserer Art gemein haben.

Salix integra Goepp. stimmt mit derselben ausser in der Randbeschaffenheit noch in der Blattform und Textur überein und theilt diese Eigenschaften, sowie die spitzeren Ursprungswinkel der Secundärnerven auch mit der recenten *S. repens*. Sie steht sonach unserer Art sehr nahe. Der einzige Unterschied liegt in der Beschaffenheit der Spitze der Lamina, welche bei letzterer lang verschmälert und zugespitzt, bei *S. integra* aber breit und am Ende ganz kurz verschmälert ist.

Salix abbreviata Goepp. kommt unserer Art in Bezug auf die Textur des Blattes, auf die Zahl, Ursprungswinkel und Anordnung der Secundärnerven sehr nahe, unterscheidet sich aber von derselben durch eine kürzere Lamina, stumpfere Basis und geringere Verschmälerung der Spitze.

Weiter von unserer Art entfernt stehen *S. subaurita* Goepp. durch dieselben Unterscheidungsmerkmale wie bei der vorigen und die geringere Zahl der Secundärnerven, sowie durch die verkehrt-eiförmige Lamina; endlich *S. brevipes* Goepp. durch eine viel kleinere Lamina, die nur doppelt so lang als breit ist, eine stumpfliche oder kaum verschmälerte Spitze und einen sehr kurzen Stiel.

Gaudin und Strozzi haben a. a. O. Mém. I, Taf. 7, Fig. 5 ein Weidenblatt aus den Schichten von Sienne abgebildet und als *S. media* bezeichnet, welches sich aber von den zu dieser Art gestellten Blättern durch eine kaum verschmälerte, fast ausgerandete Basis unterscheidet, und höchst wahrscheinlich einer neuen, noch unbeschriebenen Art angehört. Ich möchte für dieselbe die Benennung *S. Gaudini* vorschlagen. Dieselbe theilt mit unserer Art mehrere Eigenschaften, wie die lanzettliche Lamina, die Zuspitzung, den ungezähnten Rand, die Textur, den geraden auslaufenden Primärnerv und die genäherten, im Bogen aufsteigenden Secundärnerven, unterscheidet sich aber von derselben durch die beschriebene Basis der Lamina und einen feineren Primärnerv.

Aus der fossilen Flora der arctischen Zone ist endlich eine Art mit ganzrandigen Blättern hier hervorzuheben, die *Salix Racana* Heer, l. c. Bd. I, Taf. 21, Fig. 13; Bd. VII, Taf. 69, Fig. 2; Taf. 86, Fig. 4. Wenn man von einigen zweifelhaften Blattfragmenten, welche Heer hieher zieht, absieht, so stimmen die Blätter dieser Art mit denen unserer ausser der Randbeschaffenheit noch in den Merkmalen des Blattgrundes, in der Verschmälerung der Lamina nach der Spitze und in einigen Merkmalen der Nervation überein, weichen aber durch die kürzere und breitere Form der Lamina und durch die geringere Zahl der weniger genäherten Secundärnerven von diesen ab.

II. Aus der fossilen Flora von Kirchbach.

Die Pflanzenreste fand man zuerst in einem Hohlweg südöstlich von Dörfla, östlich von einer Brücke in einem der Erhaltung der Reste günstigen Thongestein. Dieses Vorkommen wurde von den Herren Prof. Dr. Vincenz Hilber und Privatdocent Dr. Carl Penecke entdeckt. Die Genannten, dann die Herren Prof. Franz Krašan und Adolf Noé v. Archenegg haben die dort befindliche Lagerstätte fossiler Pflanzen weiter ausgebeutet und in verhältnissmässig kurzer Zeit eine ansehnliche Sammlung zu Stande gebracht, ein Beweis der grossen Reichhaltigkeit der leicht zugänglichen Fundstätte.

Die Liste der bis jetzt unterschiedenen Arten, welche in der Sammlung des Geologischen Institutes der Grazer Universität vorliegen, ist wie folgt:

Glyptostrobus Ungeri Heer.
Phragmites oeningensis A. Braun.
Cannophyllites Kirchbacheusis Ett.
Betula Bronguiartii Ett.
» *prae-pubescens* Ett.
Alnus Kefersteinii Goepp. sp.
Alnus gracilis Ung.
Quercus sp.
Castanea atavia Ung.
Fagus Feroniae Ung.
Carpinus Heerii Ett.
Ulmus angustifolia Ett.

Planera Ungeri Ett.
Ficus lanceolata Heer.
Liquidambar europaeum A. Braun.
Platanus aceroides Goepp.
Cinnamomum polymorphum A. Braun sp.
Vitis teutonica A. Braun.
Juglans venosissima Ett.
Pterocarya denticulata Web. sp.
Gleditschia ovalifolia Heer.

Diese Liste dürfte in Folge der neuesten Aufsammlung durch die Herren Prof. Krašan und Noé v. Archenegg noch bedeutend vervollständigt werden.

Beschreibung der neuen Arten.

Cannophyllites Kirchbachensis sp. n.

Taf. I, Fig. 1.

C. foliis membranaceis, nervis secundariis parallelis approximatis, tenuibus simplicibus vel hinc inde divisis: nervis tertiariis tenuissimis parallelis, oblique insertis valde approximatis, simplicibus: nervis quarternariis vix conspicuis conjunctis.

Das in Fig. I abgebildete Pflanzenfossil gehört einem Blatte von zarter Textur an. Es zeigt feine, bis 2 *mm*, aber nahezu gleichweit von einander abstehende Parallelnerven, an welchen man jedoch einen geringen Unterschied in dem Dickedurchmesser wahrnehmen kann, und zwar wechseln 1—2 feinere, mit einem etwas stärkeren ab. An einer Stelle bemerkt man eine Theilung des Parallelnervs in zwei Ästchen. Dieselbe erfolgt unter einem wenig spitzen Winkel. Die Ästchen sind ungleich sowohl in ihrer Stärke als in ihrer Richtung. Das stärkere verläuft mehr in der Richtung des Nervenstämmchens und erscheint als die Fortsetzung des letzteren, während das feinere im Bogen abzweigt und erst dann die Richtung des stärkeren einschlägt, ohne mit demselben zu anastomosiren. Die übrigen Parallelnerven erscheinen an dem Stücke ungetheilt; doch ist es nicht möglich, diese Eigenschaft für selbe aufzustellen, da eben so gut vor wie nach der Strecke, die das Fossil zeigt, eine Theilung vorhanden sein konnte. Die beschriebenen Parallelnerven werden durch zahlreiche äusserst feine, einander genäherte und parallellaufende ungetheilte Nervillen mit einander verbunden. Diese sind schief eingefügt, so dass sie an der einen Seite des Parallelnervs einen spitzen, an der anderen einen stumpfen Winkel mit demselben bilden. Die Nervillen sind durch genäherte, sehr kurze und einfache Nervchen verbunden, die in gleicher Weise von denselben abgehen (s. die Vergrösserung Fig. 1 *a*), und welche nur mittelst einer starken Loupe deutlich wahrgenommen werden können.

Die mit der beschriebenen Nervation analogen findet man unter den jetztlebenden Pflanzen nur bei den Monocotyledonen, und zwar den höher im Systeme stehenden, welche fiedernervige Blätter besitzen. Hier sind vor Allem die Cannaceen zu nennen. Der Vergleich unseres Fossils mit solchen Blättern lehrt, dass dasselbe einem grossen breiten krautartigen Blatte angehört, welches mit einem dicken mächtigen Primärnerv versehen war, von dem zahlreiche genäherte feine Secundärnerven, die unter einander parallellaufen, abgingen. Manche dieser Blätter sind auch mit sehr feinen Tertiär- und selbst mit Quarternärnerven versehen, und wir haben nun dieser Analogie zufolge obige »Parallelnerven« als Secundärnerven, die »Nervillen« als Tertiär- und die »Nervchen« als Quarternärnerven zu bezeichnen.

Von den bisher beschriebenen fossilen Monocotyledonen, mit welchen unser Fossil verglichen werden kann, sind mehr oder weniger verwandte Analogien hervorzuheben. Was die von Unger und mir zur Gattung *Cannophylites* gebrachten Blattfossilien aus den Schichten der Miocänformation betrifft, so stimmt *C. antiquus* Ung., Foss. Flora von Radoboj, Denkschr. Bd. XXIX, Taf. 1, Fig. 2 durch die nicht ganz gleich feinen unverzweigten parallellaufenden Secundär- und die feinen querlaufenden Tertiärnerven mit unserem Fossil überein, unterscheidet sich aber, wenn ich auf die in der Nervation besser erhaltenen, von mir abgebildete Stücke (Sitzungsber. Bd. LXI, 1. Abth., Taf. 1, Fig. 8—10) Rücksicht nehme, durch je drei sehr feine Zwischennerven, welche die Secundärsegmente enthalten und durch etwas kürzere Tertiärnerven.

In der »Tertiärflora der Schweiz«, Bd. I, Taf. 46, Fig. 5 hat Heer einen Blattrest unter der Bezeichnung *Aronites dubius* abgebildet, welcher bezüglich der Feinheit, Stellung und Distanz der Secundärnerven ganz und gar mit unserem Fossil übereinstimmt. Wahrscheinlich gehört dieser Rest keiner Aroidee, sondern einer Scitaminee an. Die Abbildung zeigt jedoch keine Spur von Quernerven. Vielleicht sind solche vorhanden gewesen, haben sich aber an dem Stück nicht erhalten. Da hierüber erst wohlerhaltene Exemplare abzuwarten sind, so kann dieses anscheinend einer Zerstörung durch Maceration ausgesetzt gewesene Stück bezüglich der genaueren Bestimmung unseres Fossils nicht weiter berücksichtigt werden.

Zingiberites multinervis Heer l. c. Bd. III, Taf. 148, Fig. 13—15, besitzt wie unser Fossil einfache ungetheilte, genäherte, parallele Secundärnerven, zeigt jedoch je fünf sehr feine Zwischennerven in jedem Secundärfragment und keine Tertiärnerven.

Zingiberites undulatus Heer, Mioc. Balt. Flora, Taf. 17, Fig. 1—3, theilt mit unserem Fossil die feinen parallelen Secundärnerven und hat wie dieses keine deutlichen Zwischennerven. Es unterscheidet sich jedoch von demselben durch die enger gestellten, nur 1 *mm* Distanz zeigenden Secundärnerven und den Mangel an Tertiärnerven.

Zingiberites borealis Heer l. c. Taf. 4, Fig. 7—10, stimmt dem Charakter der Nervation nach mit unserem Fossil überein, weicht aber von demselben weiter als die vorhergehenden ab durch die ausserordentlich geringe Distanz der Secundärnerven, welche im Mittel nur $^1/_3$ *mm* beträgt. Die vorhandenen Tertiärnerven sind viel kürzer und verhältnissmässig entfernter von einander stehend.

Die von Unger und mir zu *Musophyllum* gebrachten Blattreste zeigen viel enger gestellte Secundärnerven als an unserem Fossil; bei *M. bohemicum* Ung., Syll. I, Taf. I, Fig. 13 kommen keine, bei *M. bilinicum* Ett., Foss. Flora von Bilin, I, Taf. 6, Fig. 11; Taf. 7, Fig. 4, 5, kürzere Tertiärnerven vor.

R. Ludwig hat in der Palaeontogr. Bd. 8, Taf. 19, Fig. 6 unter der Bezeichnung *Convallaria latifolia* einen Blattrest aus den Schichten der Rheinisch-Wetterauer Tertiärformation abgebildet, welcher mit den oben genannten *Musophyllum*-Arten eine auffallende Ähnlichkeit darbietet, so dass dieser Rest weit besser zu *Musophyllum* zu stellen wäre. Von den letzteren weicht derselbe nur durch die unter spitzeren Winkeln verlaufenden Secundärnerven ab, von unserem Fossil aber durch die dicht gestellten feineren Secundärnerven.

Wie aus Obigem hervorgeht, theilt unser Fossil mit keinem der bisher aufgefundenen fossilen Scitamineen-Reste alle Eigenschaften, weshalb es zu einer besonderen Art gestellt werden musste.

Betula prae-pubescens sp. n.

Taf. I, Fig. 2, 3.

B. foliis ovatis vel ovato-rhombeis petiolatis, basi aequalibus, acutis, apice acuminatis, margine crenulatis, nervatione craspedodroma, nervo primario recto, basi prominente, apicem versus valde attenuato, nervis secundariis utrinque 5—7, distinctis, sub angulis 30—45° orientibus, rectis simplicibus, parallelis, basi hinc inde nervis externis instructis; nervis tertiariis anguto subrecto exeuntibus tenuissimis, flexuosis, ramosisque, dictyodromis, rete distinctum microsynammatum includentibus.

Diese Blätter tragen zu deutlich den Charakter von Birkenblättern an sich, als dass man über die Bestimmung der Gattung im Zweifel sein könnte. Mit weit grösserer Schwierigkeit aber ist die Bestimmung der Art verbunden.

Die Consistenz ist als krautartig zu bezeichnen. Vom Blattstiel ist ein 17 *mm* langes Stück sichtbar; um wie viel derselbe länger war, da er abgebrochen ist, lässt sich nach den vorhandenen Exemplaren nicht ermitteln. Die Lamina ist eiförmig oder fast rhombisch, an der Basis spitz, an der Spitze schnell vorgezogen-verschmälert, am Rande klein- oder fast undeutlich gekerbt. Die randläufige Nervation zeigt einen geraden, am Grunde hervortretenden, dann aber bald in seinem Verlauf gegen die Spitze zu sehr

verfeinerten Primärnerv, von dem jederseits eine beschränkte Zahl von Secundärnerven unter spitzen Winkeln und in Distanzen von 8—9 *mm* abgehen. Sie treten scharf hervor, verlaufen fast geradlinig und erreichen meist ungetheilt den Rand. Von den untersten gehen einige Aussennerven ab. Die Tertiärnerven entspringen von beiden Seiten der Secundären unter nahezu rechtem Winkel und sind sehr fein, stark geschlängelt, ästig und gehen unter Abgabe vieler Quarternärnerven in ein kleinmaschiges, unter der Loupe aber sehr deutlich hervortretendes Netz über. (S. die Vergrösserung der Nervation Fig. 3 *a*.)

Wir dürfen uns die Mühe ersparen, unter den Pflanzen der Jetztwelt noch nach anderen Gattungen zu suchen, welche ausser *Betula* hier in Betracht kommen könnten, denn die einheimische *B. pubescens* Ehrh. tritt uns sofort als diejenige Art hervor, welche mit unserer fossilen die grösste Blätterähnlichkeit zeigt. Es ist nur ein kleiner Unterschied vorhanden, welcher sich darauf beschränkt, dass bei der lebenden Art die Randzähne etwas spitzer sind und die Tertiärnerven von der Aussenseite der Secundären und meist auch von der Innenseite unter spitzen Winkeln abgehen, während sie bei unserer Art vorherrschend rechtläufig sind.

Die Schwierigkeit der Bestimmung der Art liegt hier in der Entscheidung der Frage, ob die beschriebenen Birkenblätter einer der bisher aufgestellten fossilen einzureihen oder zu einer besonderen Art zu stellen sind. Die Resultate der Vergleichungen, welche für das letztere sprechen, lege ich im Nachfolgenden vor.

Betula Dryadum in Heer, Tertiärfl. I, Taf. 71, Fig. 26 zeigt die Form unserer Blattfossilien; auch sind die Merkmale des Primärnervs und der Secundärnerven übereinstimmend, nur sind die Randzähne spitz und mehr hervortretend. Dasselbe gilt von *B. Dryadum* in Goeppert, Tertiäre Flora von Schossnitz, Taf. 3, Fig. 1.

Betula subtriangularis Goepp. l. c. Fig. 2 stimmt in der Form der Lamina mit der vorhergehenden überein, unterscheidet sich aber von derselben, wie auch von unseren Fossilien durch eine scharf hervortretende doppelte Randzahnung.

Betula subpubescens Göpp. l. c. Fig. 9 und die mit derselben höchst wahrscheinlich gleichartige *B. crenata* Goepp. l. c. Fig. 7, 8 kommen in allen Merkmalen der Blattbildung unserer Art ausserordentlich nahe, so dass man geneigt sein könnte, dieselben zu Einer Art zusammenzuziehen. Allein, in der Beschaffenheit des Blattrandes scheint ein bei genauerer Vergleichung auffallender Unterschied zu liegen. Die Zähne der Schossnitzer Blätter sind grösser und mehr zugespitzt als die unserer Art. Ausserdem ist der Ursprungswinkel der Tertiärnerven, wenigstens wenn man auf das Blatt der *B. crenata* Rücksicht nimmt (bei dem Blatte der *B. subpubescens* sind diese Nerven nicht erhalten), an der Aussenseite der Secundärnerven spitzer als bei unseren Blattfossilien. So geringfügig diese Unterschiede an und für sich sein mögen, so erlangen sie doch eine Bedeutung, wenn man die Möglichkeit einer Altersdifferenz der Schichten ins Auge fasst, in welchen die mit einander verglichenen Blätter vorkommen. Nach den vorliegenden Anhaltspunkten kann die fossile Flora von Kirchbach wenigstens um eine Stufe älter sein als die von Schossnitz. Wir können daher in den Schichten von Kirchbach immerhin Vorpflanzen der Schossnitzflora antreffen. Vergleichen wir nun die in Rede stehenden fossilen Birkenblätter mit denen der nächst verwandten lebenden Art, nämlich der *B. pubescens*, so finden wir, dass die *B. subpubescens* von Schossnitz dieser am nächsten steht, da sie schon fast alle Eigenschaften des Blattes mit ihr theilt. Um eine Stufe der Ähnlichkeit entfernter steht unsere Art. Wir haben es also hier mit vielleicht unmittelbar auf einander folgenden Gliedern einer phylogenetischen Reihe zu thun, und schon aus diesem Grunde sind unsere Fossilien besonders zu benennen.

Betula subovalis Goepp. l. c. Fig. 17 hat die rhombische Form der Lamina und die spitzen Abgangswinkel der Secundärnerven mit unserer Art gemein, weicht jedoch durch die grössere Zahl und mehr genäherte Stellung derselben, sowie durch grosse zugespitzte Randzähne ab. Die Tertiärnerven sind nicht erhalten.

Betula denticulata Goepp. l. c. Fig. 14, 15, von *B. caudata* Goepp. l. c. Fig. 5 durch die feinere Zahnung verschieden, kommt unserer Art in allen Eigenschaften sehr nahe; doch finden sich einige, wenn auch nur kleine Abweichungen. So sind bei ersterer die Randzähne stärker und fast spitzig hervortretend; die Secundärnerven sind etwas stärker und bogenförmig convergirend; die Tertiärnerven entspringen vorherrschend an der Aussenseite unter spitzen Winkeln.

Betula angulata Goepp. l. c. Fig. 3 theilt nur die Blattform, insofern dieselbe in der Mitte am breitesten ist, dann die spitzen Ursprungswinkel der Secundärnerven mit unserer Art, unterscheidet sich aber von derselben durch die grösseren, zum Theil doppelten Zähne und durch querläufige Tertiärnerven. Eine noch breitere Lamina zeigt *B. Blancheti* Heer, Tertiärfl. d. Schweiz, Bd. II, Taf. 71, Fig. 26 aus den Schichten von Monod ob Rivaz. Die Aussennerven hat sie mit unserer Art gemein, aber durch eine grössere Zahl von Secundärnerven und die genäherte Stellung derselben, sowie durch die querläufigen Tertiärnerven und die scharfe Randzahnung weicht sie von derselben ab.

Betula mucronata Goepp. l. c. Fig. 10 theilt die Grösse des Blattes, die Zahl und Ursprungswinkel der Secundärnerven mit unserer Art, ist aber durch eine elliptische Blattform und spitze Randzähne verschieden.

Die Blattfossilien, welche in Ludwig's cit. Abhandlung als *Betula gracilis* Taf. 32, Fig. 3—6 und *B. salzhausenensis* l. c. Fig. 7 und 9 abgebildet sind, unterscheiden sich von denen unserer Art, obgleich im undeutlich gekerbten Rand übereinstimmend, doch wesentlich durch die geschlängelten Secundärnerven. Sie sind übrigens sehr zweifelhafte Birkenblätter, und wenn auch das Fig. 8 l. c. abgebildete Rindenstück zu *Betula* gehört, so stellt das als *Betula*-Deckblättchen gedeutete Fossil Fig. 10 l. c. sicherlich nichts anderes dar als eine gekerbte Zapfenschuppe von *Glyptostrobus*.

Eine Einreihung der beschriebenen Birkenblätter von Kirchbach in eine der oben aufgezählten fossilen Formen lässt sich sonach nicht begründen.

Es erübrigt endlich noch die Prüfung der Möglichkeit, dass diese Blätter geradezu der lebenden *Betula pubescens* Ehrh. einzuverleiben sind, mit deren Blättern, wie schon oben erwähnt, dieselben eine sehr grosse Ähnlichkeit haben. In diesem Falle müsste aber der schon angegebene Unterschied als nicht stichhältig erkannt sein und es müssten sich Blätter der *Betula pubescens* finden, bei denen die Randzähne so stumpf sind und die Tertiärnerven von beiden Seiten der Secundären unter rechtem Winkel abgehen wie bei unseren fossilen Blättern. Solche Blätter der *B. pubescens* sind mir aber bis jetzt nicht untergekommen.

Noch ein Umstand könnte hier mit in die Betrachtung gezogen werden. Die *Betula pubescens* unterscheidet sich von der *B. alba* im Blatte nur durch weniger spitze Zähne und durch mehr regelmässige, meist schmälere Tertiärsegmente. Die Abgangswinkel der Tertiärnerven sind bei beiden Arten dieselben. Wenn dieser Unterschied festgehalten werden kann, so ist kein Grund vorhanden, den zwischen der *B. pubescens* und der *prae-pubescens*, welcher sich vorzugsweise auf ein Merkmal der Nervation stützt, nicht gelten zu lassen.

Ulmus angustifolia n. sp.

Taf. I, Fig. 15, 16.

U. foliis anguste lanceolatis, crenulatis, basi angustatis, apice acuminatis; nervatione craspedodroma, nervo primario prominente recto, apicem versus attenuato; nervis secundariis crebris, tenuibus, approximatis, angulis 60—75°, inferioribus obtusioribus egredientibus, rectis vel paullo flexuosis, simplicibus vel furcatis; nervis tertiariis tenuissimis, angelo subrecto exeuntibus, flexuosis ramosis, rete macrosynammatum formantibus.

Wir haben hier einen dem vorhergehenden entgegengesetzten Fall vor uns; nämlich, während bei diesem die Bestimmung der Gattung sich mit Leichtigkeit und Sicherheit ergab, hingegen die der Art erst bei sorgfältiger Untersuchung festgestellt werden konnte, begegnete im vorliegenden die Bestimmung

der Gattung grossen Schwierigkeiten; war dieselbe jedoch erkannt, so konnte die Bestimmung der Art anstandslos vorgenommen werden, da sie sich von allen bisher beschriebenen Arten der Gattung leicht unterscheidet.

Es ist nur das in Fig. 16 abgebildete Blatt in den Kirchbacher Tertiärschichten gefunden worden. Der Abdruck verräth die Consistenz eines Buchen- oder Rüsterblattes, keineswegs aber eine steife, lederartige. Die Form der Lamina ist verlängert-lanzettlich, verhältnissmässig schmal, nach der Basis weniger verschmälert als nach der Spitze; an ersterer kaum merklich ungleich, am Rande klein- und ungleich-gekerbt. Die Nervation ist randläufig; der gerade verlaufende Primärnerv tritt noch bis über die Mitte der Blattfläche hinaus stark hervor, verfeinert sich aber dann beträchtlich gegen die Spitze zu. Die Secundärnerven gehen unter wenig spitzen Winkeln, an der Basis fast unter 90° ab, sind mehr oder weniger dünn, treten jedoch scharf hervor und verlaufen in schwachem Bogen ungetheilt, seltener in Gabeläste gespalten zum Rande. Die Tertiärnerven sind sehr fein und entspringen unter Winkeln, die von 90° wenig abweichen, besonders an den untersten Secundären. Die Erhaltung derselben ist jedoch an dem Stücke von Kirchbach nicht günstig, daher von den Verzweigungen dieser Nerven und der Netzbildung an demselben nichts wahrgenommen werden kann. Es hat sich jedoch in den Schichten von Bilin ein kleineres Blatt Fig. 15, welches unzweifelhaft zur selben Art gehört, gefunden, und dieses zeigt die feinen Tertiärnerven und das Blattnetz sehr deutlich. (S. die Vergrösserung 15*a*.) Man entnimmt vom selben, dass diese Nerven einen geschlängelten Verlauf haben, vorherrschend verzweigt sind und in ein lockeres mehr oder weniger grobmaschiges Netz übergehen. Was die übrigen Eigenschaften des Biliner Blattfossiles betrifft, so stehen Breite und Länge in demselben Verhältniss wie beim Kirchbacher Fossil; die Randkerben sind unbedeutend grösser, die Secundärnerven in etwas geringerer Anzahl vorhanden, was jedoch auf Rechnung des kleineren und kürzeren Blattes kommt; in allen übrigen Eigenschaften herrscht die vollste Übereinstimmung.

Indem ich nun die Bestimmung der Gattung begründe, lege ich im Folgenden die Resultate der Vergleichungen vor, welche mit den ähnlichen Blattformen, sowohl aus der lebenden, als auch aus der fossilen Pflanzenwelt vorgenommen werden mussten. Die Analogien zu unseren Blattfossilien in der lebenden Flora gehören zu einer Reihe von Gattungen aus allen Hauptabtheilungen der Dicotyledonen.

Ich beginne, der systematischen Ordnung derselben folgend, mit der Gattung *Myrica*. Die lanzettliche Lamina, die Verschmälerung derselben nach beiden Enden, der gezähnte Blattrand, die zahlreichen einander genäherten Secundärnerven sind die Merkmale, welche einige Arten, z. B. *M. polycarpa* (s. Ettingsh., Blattskelette d. Dicotyledonen, Taf. I, Fig. 4) mit unseren Blattfossilien gemein haben. Hingegen zeigen die *Myrica*-Blätter stets die grössere Verschmälerung nach der Basis hin, längere und entfernter von einander stehende Randzähne oder einen ungezähnten Blattrand; neben den randläufigen Secundärnerven haben sie stets Kurznerven, welche oft schlingläufig sind. Überdies besitzen die Blätter stets ein sehr entwickeltes kleinmaschiges Netz. Alle diese Merkmale vermissen wir aber an unseren beiden Fossilien und können daher dieselben nicht der Gattung *Myrica* einreihen.

Unter den Eichenarten Ostindiens, Chinas und Japans begegnet man Blättern, welche durch ihre Lanzettform, die mehr oder weniger grössere Verschmälerung nach der Spitze, den gezähnten Rand und die dichter gestellten Secundärnerven, von welchen genäherte rechtläufige Tertiärnerven abgehen, mit unseren Fossilien eine Ähnlichkeit darbieten. Es sind dies vorzugsweise die Blätter von *Quercus oxyodon* Miq., *Q. Lobii* Hf. et G., *Q. lincata* Blume, *Q. incana* Roxb., sämmtlich ostindische Arten, dann die chinesisch-japanesischen *Q. gilva* Blume, *Q. glauca* Thunb., *Q. cornea* Lour., *Q. salicina* Blume, *Q. serrata* Thunb., *Q. chinensis* Bunge, *Q. fissa* Champ. et Bentham. Dieselben unterscheiden sich aber von unseren Fossilien durch eine Reihe von Merkmalen, die nur echten Eichenblättern zukommen und deren Mangel eben die Eichengattung ausschliesst. So haben die genannten ostindischen Arten, dann die chinesisch-japanischen mit einer einzigen Ausnahme (*Q. salicina*) eine abgerundete oder nur unbedeutend verschmälerte Blattbasis. Die Textur ist lederartig; die Randzähne sind länger und oft nur auf den vorderen Theil der Lamina beschränkt; die Secundärnerven treten stärker hervor und sind mehr oder weniger

besonders vor dem Eingang in die Zähne stark gebogen. Die Tertiärnerven sind schiefläufig, die oberen sogar fast querläufig; das Blattnetz ist mehr entwickelt und kleinmaschig. Die oben erwähnte *Q. salicina*, welche zwar die Blattform (einschliessig der Basis) mit unseren Blattfossilien theilt, unterscheidet sich noch überdies durch einen nur an der Spitze gezähnten Blattrand und entfernt stehende unter viel spitzeren Winkeln entspringende bogenläufige Secundärnerven.

Die Blätter von *Castanea* theilen mit unseren Blattfossilien die Textur, die lanzettliche Form der Lamina und die zahlreichen Secundärnerven, unterscheiden sich aber von denselben durch die groben Randzähne, die grösseren Abstände der Secundärnerven und die schiefwinkelig eingefügten Tertiärnerven. Weder die Tracht noch die Merkmale des Blattes sprechen hier für die Gattung *Castanea*.

Keineswegs näher als die vorhergehende Gattung kommt unseren Blattfossilien *Carpinus*, wo schon die breitere Blattform, die abgerundete nicht verschmälerte Basis, die doppelte Zahnung, die entfernter gestellten Secundärnerven u. s. w. die Bestimmung dieser Gattung nicht annehmen lassen. Das Gleiche gilt von *Fagus*, obgleich hier bei zwei Arten (*F. alpina* und *F. procera*) eine schmälere Blattform und gedrängter stehende Secundärnerven vorkommen; allein dafür sind Zahnung des Randes, Richtung und Randmündung der Secundärnerven abweichend.

Bei der Gattung *Ulmus* treffen wir eine Reihe von Arten an, bei welchen lanzettförmige Blätter vorkommen; *U. americana* Willd., *U. alata* Michx. und *U. campestris* L. besitzen solche nur an gewissen Varietäten, *U. parvifolia* Jacq. und *U. lancifolia* Roxb. aber normal. Die stets ungleiche Basis sowohl wie die Spitze sind bei *Ulmus*-Blättern nicht selten mehr oder weniger verschmälert. Noch häufiger ist bei dieser Gattung ein gekerbter Blattrand, und besonders bei der letztgenannten Art sind die Kerben einfach und klein. Die einfachen oder gabelspaltigen Secundärnerven sind meist einander genähert und laufen in schwachem Bogen zum Rande. Die Tertiärnerven sind schief- und rechtläufig (*U. alata* und *U. parvifolia*). Diese Merkmale passen gut zu unseren Fossilien, und wenn wir von einigen kaum wesentlichen nicht übereinstimmenden Eigenschaften anderer Arten absehen, so können wir bei der Gattungsbestimmung derselben mit Recht *Ulmus* im Auge haben.

Die Gattung *Salix* ist durch die an der Basis meist mehr oder weniger abgerundeten oder nur wenig verschmälerten Blätter und die bogenläufigen vor dem Rande verzweigten, niemals randläufigen Secundärnerven hier ausgeschlossen. Bei *S. Bonplandiana* H. B. K., *S. Daviesii* Boiss. und *S. urophylla* Lindl. kommen zwar nach der Basis verschmälerte Blätter vor, die erstgenannte Art besitzt aber steife lederartige und die beiden anderen ungezähnte Blätter. Es kann also keine Analogie derselben zu unseren Fossilien angenommen werden.

Die Theilblättchen mehrerer Juglandeen und Anacardiaceen haben bezüglich der Form der Lamina, der Randzahnung, einige sogar in der Beschaffenheit der Basis grosse Ähnlichkeit mit unseren Fossilien, so vor allem die *Carya*-Blättchen, welche bei der Mehrzahl der Arten an der Basis verschmälert sind. Die Zähne treten jedoch stets mehr hervor; insbesondere durch die bogenläufige Nervation weichen sie von unseren Fossilien entschieden ab. Durch das letztere Merkmal sind auch die übrigen Juglandeen-Gattungen, sowie die hier etwa noch in Betracht kommende Gattung *Rhus* ausgeschlossen.

In der Saxifrageen-Gattung *Callicoma* kommen Blätter vor, welche mit unseren Fossilien in der Form der Lamina, der Randbeschaffenheit und in der Nervation sehr viel übereinstimmen. Die Blätter haben jedoch eine lederartige Textur und weichen auch durch ihre stets gleiche Basis, die grossen Randzähne und die stark hervortretenden Secundärnerven von denselben ab.

Die Blätter von *Evonymus*, *Celastrus*, *Amygdalus* und *Arbutus*, welche in der Form und Randzahnung sich unseren Fossilien mehr oder weniger nähern, sind theils durch die Beschaffenheit der Basis, theils durch die Form und Grösse der Zähne, allgemein aber durch eine abweichende Nervation, welche niemals vollkommen randläufig ist, wesentlich verschieden.

Eine besondere Untersuchung erfordert noch die Beantwortung der Frage, ob unsere Fossilien nicht der Gattung *Fraxinus* einzureihen wären, denn die Theilblättchen der letzteren kommen denselben in der That in allen Eigenschaften mehr oder weniger nahe und eine vollkommene Übereinstimmung konnte man

in der Form der Lamina, einschliessig Basis und Spitze, und in der Textur constatiren. Allein eine Vergleichung mit den ähnlichsten Blättchen von *F. zanthoxyloides* Wall. und *F. Moorcroftiana* Wall. zeigt einen wesentlichen Unterschied in der Nervation, die durchaus nicht randläufig ist. Bei mehreren Arten kommen zwar randläufige Secundärnerven vor, diese sind jedoch so untergeordnet, dass der Charakter der Nervation doch stets als bogenläufig bezeichnet werden muss. Solche Arten weichen noch ausserdem in der Stellung und Anordnung der Secundärnerven und in der Zahnung von unseren Blattfossilien ab, welche aus diesen Gründen nicht zu *Fraxinus* zu stellen sind.

Wie sich nun aus obigen Vergleichungen mit den ähnlichen Theilen lebender Pflanzen ergibt, sprechen die Merkmale unserer Fossilien am meisten für die Bestimmung als *Ulmus*-Blätter.

Dass sich dasselbe Resultat auch aus der Vergleichung mit den ähnlichsten der bisher bekannt gewordenen fossilen Pflanzen ergibt, kann aus dem Nachfolgenden entnommen werden, wo die einzelnen in Betracht gezogenen Fälle ebenfalls in systematischer Ordnung aufgezählt sind.

Myrica lignitum Ung. weicht durch die ungleichen Secundärnerven, indem die randläufigen mit bogenläufigen abwechseln und durch ein feineres Blattnetz von unseren Fossilien beträchtlich ab. Ausserdem bemerkt man bei dieser Art eine andere Randzahnung. *M. sagoriana* Ett., Foss. Flora von Sagor, I. Denkschriften, 32. Bd., Taf. 3, Fig. 35, 36 hat verlängert-lanzettliche Blätter und mitunter mehr genäherte kleine Randzähne; die genäherten Secundärnerven zeigen Ursprungswinkel, die mit denen unserer Fossilien nahezu übereinstimmen. Da auch in der Textur des Blattes kein Unterschied besteht, so erweisen sich diese Blattfossilien den unserigen sehr auffallend ähnlich. Bei den *Sagor*-Blättern ist jedoch die Verschmälerung der Lamina beträchtlich länger gegen die Basis als gegen die Spitze zu und die Secundärnerven sind ungleich lang, mehr verzweigt und oft nicht randläufig.

Ein unter der Bezeichnung *Myrica deperdita* von Ludwig in Paläontogr. Bd. 8, Taf. 30, Fig. 4 abgebildetes Blattfossil aus der älteren Rheinisch-Wetterauer Tertiärformation theilt die längliche Form, die gedrängten Randzähne und Secundärnerven mit unserem Fossil. Da die Blattbasis gleich und kaum verschmälert und die Nervation schlingläufig ist, so kann von einer Gleichartigkeit dieser Blattfossilien nicht die Rede sein. Übrigens weicht das Wetterauer Fossil von den bisher zu *Myrica deperdita* gebrachten Blättern durch die schärfere Randzahnung und die Beschaffenheit der Basis ab und dürfte einer anderen Art angehören.

Quercus Lonchitis Ung. kommt zwar in der lanzettlichen Form der Lamina und den einander genäherten randläufigen Secundärnerven unseren Fossilien mehr nahe, unterscheidet sich aber durch die oft abgerundete, kaum verschmälerte Basis, längere, mehr hervortretende Zähne und eine lederartige Textur. *Quercus argute-serrata* Heer, Tertiärfl. d. Schweiz, Bd. II, Taf. 77, Fig. 4, 5 hat zwar eine krautartige Textur und eine verschmälerte Basis, jedoch sind die Randzähne grösser und die Nervation ist bogenläufig. In Gaudin et Strozzi, Contrib. II. Mém., tab. 4, fig. 1—10 sind Blätter der *Quercus Drymeja* Ung. abgebildet, von denen die schmäleren mit unseren Fossilien einige Ähnlichkeit zeigen. Doch unterscheiden sie sich wohl von diesen durch die wenig verschmälerte Basis und die längeren, entfernter von einander stehenden Randzähne, sowie durch eine derbere Textur. Die übrigen fossilen Eichenarten haben Blätter, welche sich von unseren Fossilien in verschiedenen Eigenschaften noch mehr entfernen, und können daher hier nicht in Betracht kommen.

Unter der Bezeichnung *Carpinus oblonga* hat Massalongo in seinem cit. Werke, Taf. 24, Fig. 9 ein Blattfossil abgebildet, welches in der Form, Zahnung des Randes und Nervatur sich unseren Fossilien enge anschliesst. Ich halte dasselbe für ein *Ulmus*-Blatt, welches sich aber von letzteren durch eine mehr auffallende Ungleichseitigkeit und eine eiförmig-lanzettliche Lamina unterscheidet.

Ulmus longifolia Ung., Chlor. protog., tab. 26, fig. 5 und Ett., Bilin I, Taf. 18, Fig. 9, kommt in der Blattbildung unseren Fossilien in allen Merkmalen sehr nahe, unterscheidet sich aber von denselben durch an der Basis weniger verschmälerte und stärker gezähnte Blätter, ferner durch spitzere Ursprungswinkel der Secundärnerven. Die in Goeppert's Tert. Flora v. Schossnitz, Taf. 13, Fig. 1, 2 dargestellten Blattfossilien

dieser Art kommen unseren Fossilien ebenfalls in allen Eigenschaften mit Ausnahme der Blattbasis und der Zahnung sehr nahe. Letztere tritt schärfer hervor und die Zähne sind doppelt, erstere ist breiter, abgerundet oder ausgerandet.

In Palaeontogr. Bd. 8, Taf. 38, Fig. 4 hat Ludwig ein Blatt aus der Wetterauer Tertiärformation unter der Bezeichnung *Ulmus plurinervia* abgebildet, welches mit unserem Fossil aus Bilin in allen Merkmalen mit Ausnahme der Abgangswinkel der Secundärnerven und der Randzahnung die grösste Übereinstimmung zeigt. Es entspringen diese Nerven unter spitzeren Winkeln, auch sind sie dichter aneinander gereiht und die Zähne stehen mehr nach aussen ab. Es dürfte dieses Blattfossil zu *U. longifolia* Ung. gehören, wohin vielleicht auch das Blatt Fig. 1 l. c. aus der Braunkohlenformation von Salzhausen zu bringen wäre.

Einzelne Exemplare von *Ulmus plurinervia* Ung. mit länglicher Lamina kommen unseren Fossilien insbesondere dann näher, wenn die Randzähne und die Secundärnerven gedrängter stehen, so z. B. das von Unger in der »Fossilen Flora von Gleichenberg«, Taf. 4, Fig. 4 abgebildete Blatt. Dasselbe weicht aber durch die stumpfe abgerundete und nicht verschmälerte Basis und die grössere Ungleichseitigkeit der Lamina ab.

Ulmus Braunii Heer, Tertiärfl. d. Schweiz, Bd. II, Taf. 129, Fig. 17 stellt ein besonders schmales lineallanzettliches Blatt dar, welches in der Zahnung und der gedrängten Anordnung der Secundärnerven viele Ähnlichkeit mit unseren Fossilien verräth. Dasselbe ist jedoch von diesen durch eine viel mehr schiefe und abgerundete Basis und die unter spitzeren Winkeln abgehenden Secundärnerven verschieden.

Die *Banksia*- und *Dryandroides*-Arten haben längliche oder lanzettliche Blätter mit mehr oder weniger verschmälerter Basis, meist gezähntem Rande und mit einander genäherten, meist unter wenig spitzen Winkeln entspringenden Secundärnerven, sind daher unseren Fossilien mehr oder weniger ähnlich und müssen — wenigstens die in dieser Beziehung bemerkenswerthesten — mit ihren unterscheidenden Merkmalen hier in Betracht gezogen werden. *Banksia valdensis* Heer, Tertiärfl. d. Schweiz, Taf. 97, Fig. 49 hat kleine, an der Spitze wenig verschmälerte ganzrandige Blätter von lederartiger Textur. *Dryandroides banksiaefolia* Ung., in Heer's Tertiärfl. l. c. Taf. 100, Fig. 7—10 besser zur Anschauung gebracht, zeigt die Verschmälerung nach beiden Enden der Lamina gleichlang, grössere Randzähne, vorherrschend schlingläufige Secundärnerven und eine lederartige Textur. *Dryandroides hakeaefolia* Heer l. c. Taf. 98, Fig. 2 hat nur am vorderen Theil der Lamina einen gezähnten Rand; die übrigen Unterschiede wie bei der vorhergehenden. *Dryandroides arguta* Heer l. c. Taf. 99, Fig. 22 erreicht durch die kleinen gedrängt stehenden Randzähne und die anscheinend krautartige Textur eine besondere Annäherung zu unseren Fossilien, unterscheidet sich aber durch die abgerundete Basis der Lamina und die schlingläufigen Secundärnerven.

Ceratopetalum crenulatum Heer, Mioc. balt. Flora, Taf. 28, Fig. 17 *a* zeigt dieselbe Form und Verschmälerungen der Lamina wie bei unseren Fossilien und auch eine ähnliche Randbeschaffenheit, doch ist die Nervation schlingläufig und die Randkerben sind länger und treten kaum hervor. Einen mehr ähnlichen Rand besitzen *Ceratopetalum bilinicum* Ett., Bilin III, Taf. 40, Fig. 26 und 31, *C. radobojanum* Ung., Syll. plant. foss. III, tab. 13, fig. 5 und *Samyda europaea* Ung. l. c. tab. 13, fig. 6—9, welche auch in der Form der Blätter mit unseren Fossilien übereinstimmen, allein sie unterscheiden sich von diesen durch eine schlingläufige, netzläufige oder unvollkommen randläufige Nervation.

Saxifragites crenulatus Ett., Foss. Flora v. Bilin III, Taf. 41, Fig. 1—3 theilt mit unseren Fossilien nur die Form und Randbeschaffenheit der Lamina, unterscheidet sich aber durch eine abgerundete oder wenig verschmälerte Basis.

Cunonia bilinica Ett. l. c. Taf. 55, Fig. 21 hat einige Eigenschaften des Blattes mit unseren Fossilien gemein, unterscheidet sich aber durch die gleiche Basis der Lamina und die schlingläufige Nervation.

Sapindus Pythii Ung., Syll. plant. foss. I, tab. 14, fig. 6—17. Blattfossilien dieser Art mit mehr genäherten und kleineren Randzähnen sind unseren, da zugleich die Lamina lanzettlich ist und die gedrängt stehenden Secundärnerven unter wenig spitzen Winkeln entspringen, sehr ähnlich, unterscheiden sich jedoch sicher

durch die wenig verschmälerte und mehr ungleiche Basis. Ausserdem haben die Blättchen eine schlingläufige Nervation.

Evonymus radobojanus Ung., Syll. II, tab. II, fig. 26. Ein Blattfossil, welches nahezu die Form und Zahnung unserer Fossilien darbietet, dessen Secundärnerven aber unter spitzen Winkeln abgehen. Die unvollständige Erhaltung der Nervation gestattet nicht die nähere Bestimmung ihres Charakters. Es ist jedoch der schon wahrnehmbare Unterschied hinreichend, die Gleichartigkeit dieser Fossilien auszuschliessen.

Schmälere Blättchen von *Carya bilinica* Ung., namentlich Endblättchen können eine von der gewöhnlichen sehr abweichende Form annehmen, wie das von Unger in der »Fossilen Flora von Gleichenberg«, Denkschr. Bd. VII, Taf. 6, Fig. 1 dargestellte Blättchen zeigt. Es hat eine auffallend verschmälerte, am abgerundeten Ende wenig ungleiche Basis; überdies besitzt dasselbe auffallend kleine Zähne und ziemlich gedrängt stehende Secundärnerven. In allen diesen Eigenschaften, sowie auch in der Textur gleicht dieses Blättchen unserem Fossil, von dem es aber durch schlingenbildende Secundärnerven verschieden ist. Übergänge zu den Blättchen der echten Form bezüglich der Basis bilden die in der Sylloge plant. foss. 1, tab. 17, fig. 3 und 4 dargestellten Blättchen von Bilin. Fig. 3 hat sehr kleine Zähne, die von denen unserer Fossilien nur dadurch abweichen, dass sie etwas spitzer sind.

Juglans Schiavoana Massal. l. c. tab. 33, fig. 15 hat mit unseren Fossilien die Lanzettform der Lamina den fein gezähnten Rand und die gedrängter stehenden Secundärnerven gemein, ist jedoch durch die breite, kaum spitze Basis und eine bogenläufige Nervation von denselben verschieden. Die unter der Bezeichnung *Juglans laevigata* von Ludwig a. a. O. Taf. 54, Fig. 3 und 4 abgebildeten Blattfossilien aus der älteren Rheinisch-Wetterauer Tertiärformation gleichen unseren durch dieselben Merkmale, unterscheiden sich aber durch eine schlingläufige Nervation.

Pterocarya denticulata Weber sp. *(Juglans d.)* in »Tertiärflora der niederrheinischen Braunkohlenformation«, Paläontogr. Bd. II, Taf. 6, Fig. 10 *a* und *b* stimmt hinsichtlich der verlängert lanzettlichen Form der Lamina, der Kleinheit der Zähne und der genäherten, unter wenig spitzen Winkeln abgehenden Secundärnerven mit unseren Fossilien einigermassen überein, weicht aber durch spitzere Zähne, eine grössere Ungleichseitigkeit der Lamina und eine bogenläufige Nervation von denselben ab.

Einige der von Unger als *Rhus elaeodendroides* (Syll. I, tab. 21, fig. 1—11) bezeichneten Blattfossilien nähern sich unseren Fossilien mehr oder weniger in allen Eigenschaften mit Ausnahme der Nervation. Die Secundärnerven sind zwar so gedrängt stehend und entspringen unter fast denselben wenig spitzen Winkeln wie bei diesen, aber sie sind nicht randläufig. Bei dieser Gelegenheit führte mich die Vergleichung der Blättchen von *Rhus elaeodendroides* mit denen von *Sapindus Pythii* zur Überzeugung, dass beiderlei Blättchen nur zu Einer Pflanzenart gehören, da sie durch unzweifelhafte Übergänge verbunden sind. Die erstgenannten sind die kleineren, die letzteren die grösseren Blättchen dieser Art, für welche die Benennung *Sapindus Pythii* Ung. bleiben kann. Die von Unger unter diesen Bezeichnungen abgebildeten Blattfossilien stammen sämmtlich von Parschlug. Eine ausführlichere Mittheilung über meine Wahrnehmung auf Grund eines sehr reichhaltigen Materials behalte ich mir vor in den »Beiträgen zur Kenntniss der fossilen Flora von Parschlug« in nicht ferner Zeit zu liefern.

Rhus caryaefolia Massal. l. c. tab. 26, 27, fig. 35 theilt mit unseren Fossilien die lanzettliche Form, die feine Zahnung, sowie die genäherten, in schwachem Bogen gegen den Rand hin ziehenden Secundärnerven, unterscheidet sich aber von denselben durch eine auffallend grössere Ungleichseitigkeit der Lamina, die geringere Verschmälerung derselben nach beiden Enden und durch eine unvollkommen randläufige Nervation.

Amygdalus persicifolia Web. l. c. Taf. 7, Fig. 9 *a* und *b* nähert sich in mehreren Eigenschaften des Blattes unseren Fossilien, ist aber von diesen durch eine schlingläufige Nervation verschieden. Das Gleiche gilt von den zu *A. radobojana* Ung. Syll. III, tab. 19, fig. 11, 12 gestellten Blattfossilien, welche unseren

hinsichtlich der Form und Randbeschaffenheit, sowie der Stärke und Stellung der Secundärnerven ähnlich sind.

Die Blättchen von *Fraxinus palaeo-excelsior* Ett. Sagor II, Taf. 11, Fig. 11 theilen die Form, kleinen Randzähne und nahezu auch die Nervation mit unseren Fossilien, weichen jedoch durch die Lage der Zähne ab, indem diese nicht nach vorne, sondern nach aussen gekehrt sind. Die übrigen fossilen *Fraxinus*-Arten haben entweder viel grössere oder keine Randzähne; die ähnlichen Blättchen von *F. juglandina* Sap. l. c. III, tab. 7, fig. 6 und andere unterscheiden sich von unseren Fossilien durch eine bogenläufige Nervation.

Die Resultate der im Vorhergehenden auseinandergesetzten Untersuchungen über die beschriebene neue Art sind:

1. Die Vergleichung mit den lebenden Pflanzen führte zur Gattung *Ulmus*.

2. Die Vergleichung mit den bisher beschriebenen fossilen Pflanzen ergab als nächst verwandte Art *Ulmus longifolia* Ung.

Juglans venosissima sp. n.

Taf. I, Fig. 17.

J. foliolis elliptico-oblongis, basi subobliquis, margine tenuiter serratis, nervatione brochidodroma, nervo primario valido, prominente, recto; nervis secundariis distinctis, sub angulis 65—75° orientibus, curvatis, marginem versus ramosis, ramis laqueos numerosos formantibus; nervis tertiariis angulo subrecto exeuntibus, ramosissimis; nervis quaternariis rete microsynammatum distinctum formantibus.

Es liegt bis jetzt nur das einzige, hier abgebildete Blattfossil dieser Art vor. Die Textur ist die eines Nussblattes, etwa wie von *Juglans regia*. Die Form verräth ein Theilblättchen; sie ist etwas assymmetrisch, elliptisch länglich, die Basis aber kaum merklich schief; der Rand zeigt kleine, nur unter der Loupe deutlich sichtbare Zähne. Die zum Theil wohlerhaltene Nervation ist schlingläufig. Der mächtig hervortretende, geradlinig verlaufende Primärnerv entsendet ziemlich starke, bogenförmige, zugleich etwas geschlängelte Secundärnerven unter wenig spitzen Winkeln und in Distanzen von 10—12 *m*. Die Winkel sind ungleich, auf einer Seite etwas stumpfer als auf der anderen. Die Äste, welche diese Nerven gegen den Rand zu abgeben, bilden Anostomosenschlingen, welche nach aussen hin von kleineren Schlingen begrenzt sind. Die Tertiärnerven sind fein, fast rechtläufig, sehr ästig und entsenden zahlreiche Quaternärnerven, die sich wieder zu einem reich entwickelten, kleinmaschigen Netz verästeln. Dasselbe ist in Fig. 17 *a* vergrössert dargestellt. Das beschriebene Blattfossil schliesst sich in seinen Eigenschaften dem in meiner »fossilen Flora von Sagor«, II. Theil, Denkschr., Bd. XXXVII, S. 198, Taf. 17, Fig. 2 beschriebenen und abgebildeten Blättchen von *Juglans venosa* so nahe an, dass ich betreffs der Begründung der Bestimmung auf die cit. Abhandlung verweisen darf. Es genügt hier die Angabe, dass der Habitus eines *Juglans*-Blättchens in Ersterem beinahe noch deutlicher ausgesprochen erscheint als in Letzterem. Das Blättchen von *Juglans venosa* unterscheidet sich von dem Kirchbacher Fossil durch den ungezähnten Rand, die etwas schwächeren und mehr geschlängelten Secundärnerven und die nicht so starke Entwicklung des Blattnetzes.

III. Pflanzenfossilien von Eidexberg.

In einer Schottergrube »der Bloachen« von Eidexberg, NO. von St. Ruprecht a. d. R., in der Nähe der Messerschmiedkeusche entdeckte Herr Prof. Hilber einen Fundort fossiler Pflanzen. Die dieselben enthaltende Tegelschichte wird von Quarzschotter überlagert. Hilber fand nebst den Pflanzenfossilien auch Abdrücke der Schalen von *Melanopsis Bouéi* und *M. Martiniana*, ferner Steinkerne von *Cardium* und *Congeria* und schliesst hieraus mit voller Sicherheit, dass man es hier mit Congerienschichten zu thun habe.

Von den Pflanzenfossilien waren bestimmbar die Blätter von *Betula prisca* Ett., *Alnus Kefersteinii* Goepp. sp., *Platanus aceroides* Goepp. und einer neuen Species, *Sorbus Palaeo-Aria*, Ett., welche in Folgendem beschrieben ist.

Sorbus Palaeo-Aria sp. n.

Taf. 1, Fig. 14.

S. foliis oblongis apicem versus angustatis, margine grosse duplicato-dentatis; nervatione craspedodroma, nervo primario prominente, recto; nervis secundariis sub angulis 30—35° orientibus, prominentibus, rectis, simplicibus inter se parallelis, nervis externis instructis, apice approximatis; nervis tertiariis tenuissimis vix conspicuis.

Das Blattfossil macht nicht den Eindruck eines lederartigen Blattes, doch dürfte demselben eine ziemlich feste Consistenz, etwa wie die des Blattes von *Sorbus Aria* entsprechen. Die längliche Form der Lamina lässt sich aus dem am Abdrucke erhaltenen Theil leicht ergänzen. Keineswegs war das Blatt gelappt und könnte das Fossil nur einen Blattlappen darstellen; denn dann würde man dies aus der Nervation, welche bei einem Seitenlappen assymetrische Secundärnerven, bei einem Endlappen aber die an der Basis desselben verbindenden Secundär- und Tertiärnerven zeigen müsste, sofort erkennen, was nicht der Fall ist. Vergleicht man aber das Fossil mit einem kleineren und schmäleren Blatte von *Sorbus Aria*, so wird man keinen Zweifel haben können, dass Ersteres einem solchen einfachen Blatte mit einer symmetrischen Nervation entspricht. Diese zeigt bei unserem Fossil einen ziemlich starken, scharf hervortretenden, fast geradlinigen Primärnerv, welcher in seinem Verlauf gegen die Spitze zu sich nur wenig verfeinert. Von demselben gehen in Distanzen von 6—9 *m* und unter verhältnissmässig ziemlich spitzen Winkeln scharf hervortretende Secundärnerven ab. Dieselben laufen fast geradlinig und einander paralell zum Rande, um in den grösseren Zähnen desselben zu endigen. In der Nähe des Randes entspringen von denselben 1—3 hervortretende Aussennerven, welche in kleinere Zähne einmünden. Besonders charakteristisch sind verkürzte, genäherte Secundärnerven an der Spitze der Lamina, ein Merkmal, welches bei *Crataegus*- und *Sorbus*-Arten vorkommt. Die eigentlichen Tertiärnerven sind sehr fein und verwischt und lassen sich nur mittelst der Loupe verfolgen. Bei genauerer Untersuchung derselben gewinnt man die Ansicht, dass hier ein mehr oder weniger dichter Filz vorhanden war, der den schärferen Abdruck dieser Nerven verhinderte, etwa in der Weise wie der Filzüberzug der Blätter von *Sorbus Aria* den Naturselbstdruck des feineren Blattnetzes nur unvollständig erlaubt. Die Spuren des feineren Blattnetzes, welche sich an dem Fossil unter der Loupe wahrnehmen liessen, sind in Fig. 14 *a* vergrössert dargestellt. Von den Tertiärnerven, welche von der Aussenseite der Secundären unter spitzen, von der Innenseite unter stumpfen Winkeln entspringen, sieht man hie und da Verzweigungen, welche in Bruchstücke eines sehr feinen, quartärnären Netzes übergehen.

Bei der Untersuchung des beschriebenen Fossils hat sich mir sogleich die Gattung *Sorbus* als diejenige herausgestellt, welche bei der Bestimmung in erster Linie in Betracht zu ziehen ist, da keine lebende Art ähnlichere Blattformen aufweist, als die schon genannte *Sorbus Aria*. Ich will jedoch zur gemeinfasslichen Begründung der Bestimmung noch auf jene Gattungen hinweisen, welche bemerkenswerthe Ähnlichkeiten zu unserem Fossil enthalten und die unterscheidenden Merkmale angeben, wonach diese Ähnlichkeiten zu prüfen sind und die richtige Beziehung der betreffenden Pflanzenarten zu demselben erkannt wird. Der besseren Übersicht wegen folgen dieselben hier in systematischer Ordnung.

Die Blätter von *Betula fruticosa* Pall., *B. pubescens* Ehrh., *B. alba* L. und e. a. kommen unserem Fossil bezüglich der Merkmale des Blattrandes, des Primär- und der Secundärnerven sehr nahe, unterscheidet sich aber durch die in der Fläche fast isodiametrische Form der Lamina, den Verlauf der schärfer hervortretenden Tertiärnerven und durch das mehr entwickelte, deutlich hervortretende Blattnetz. Überdies sind die Ursprungswinkel der Secundärnerven weniger spitz als bei unserem Fossil.

Längliche *Alnus*-Blätter z. B. von *A. jorullensis* H. B. K., Ett., Blattskelete der Apetalen, Denkschr. Bd. XV, Taf. 7, Fig. 17, 18 erreichen nicht nur in den oben genannten Merkmalen der *Betula*-Ähnlichkeit,

sondern auch in der Blattform eine grosse Annäherung zu unserem Fossil, unterscheiden sich jedoch durch die Tertiärnerven, welche fast querläufig und weniger verzweigt sind, ausserdem aber viel stärker hervortreten.

Die *Carpinus*- und *Ostrya*-Arten weichen durch die grössere Zahl der Secundärnerven und weniger spitze Ursprungswinkel derselben, die *Fagus*-Arten durch eine andere Randbeschaffenheit der Blätter, die *Castanea*-Arten durch fast die gleichen Merkmale und überdies durch die meist stärkeren Secundärnerven, und alle vier Gattungen durch das feine ausgebildete Blattnetz von unserem Fossil mehr ab als die vorhergehenden.

Die Blätter einiger *Ulmus*-Arten nähern sich unserem Fossil zwar in der doppelten Zahnung des Randes und in manchen Eigenschaften der Nervation, unterscheiden sich aber von demselben durch mehr genäherte und unter weniger spitzen Winkeln entspringende Secundärnerven. Solche unter auffallend spitzen Winkeln aufsteigende Secundärnerven, wie sie unser Fossil zeigt, findet man an einigen *Celtis*-Arten wieder, bei denen auch ein grob-gezähnter Blattrand vorkommt; allein die Nervation ist nicht randläufig.

Bei den Blättern verschiedener *Cissus*-Arten trifft man eine zum Theil oder vollständig randläufige Nervation und eine Randzahnung an, welche an die unseres Fossils erinnert. Die Form der Theilblättchen weicht aber von der des letzteren ab und die Nervation zeigt bogenförmig gekrümmte, in grösseren Distanzen von einander stehende Secundärnerven in geringerer Zahl und hervortretende, fast querläufig verbindende Tertiärnerven.

Die Theilblättchen von *Fraxinus*-, *Aesculus*-, *Cupania*-, *Juglans*- und *Rhus*-Arten, dann die einfachen Blätter von *Sauranja*-Arten, welche nur in der Form und Zahnung mit unserem Fossil mehr oder weniger Ähnlichkeit haben, unterscheiden sich von demselben leicht durch die bogenförmigen oder schlängeligen, vor dem Rande in Äste getheilten Secundärnerven; ausserdem ist ihre Zahnung stets einfach.

Die unter spitzeren Winkeln entspringenden Secundärnerven und die doppelte Zahnung des Randes theilt unser Fossil mit den Blättern einiger *Cralaegus*-Arten, welche aber durch eine verkehrt-ei oder keilförmige Lamina und die Verästelung der Secundärnerven vor dem Rande von unserem Fossil wesentlich abweichen.

Während die oben aufgezählten Ähnlichkeiten sich meist nur auf einige, selten auf mehrere Merkmale des Blattes beziehen, zeigt das Blatt von *Sorbus Aria* mit unserem Fossil eine Übereinstimmung, welche sämmtliche Eigenschaften des Blattes, soweit dieselben verglichen werden konnten, umfasst. Wir konnten daher nach den Pflanzenformen der Jetztwelt keine andere Gattung für selbes wählen als *Sorbus*. Nur ein unbedeutender Speciesunterschied besteht zwischen beiden darin, dass bei *Sorbus Aria* die Aussennerven zahlreicher erscheinen und die Ursprungswinkel der Secundärnerven gewöhnlich weniger spitz sind.

Was die Resultate der Vergleichung des Fossils mit den bisher beschriebenen Fossilresten der Tertiärflora betrifft, so kommen demselben Arten von *Betula*, *Alnus*, *Carpinus* in verschiedenen Eigenschaften des Blattes mehr oder weniger nahe; es gelten jedoch auch hier die schon oben bei den lebenden Arten dieser Gattungen hervorgehobenen Unterscheidungsmerkmale, denen zufolge unser Fossil keiner derselben einzureihen ist. Noch weniger kann von einer Zuweisung desselben zu irgend einer vorweltlichen Art aus den übrigen schon nach Obigem ausgeschlossenen Gattungen die Rede sein. Wir beschränken uns daher, hier noch einige Ähnlichkeiten aus anderen Gattungen der Tertiärflora näher zu untersuchen und die etwa vorhandenen Unterscheidungsmerkmale namhaft zu machen.

Die als *Hydrangea sagoriana* und *H. dubia* in meiner »fossilen Flora von Sagor« III. Denkschr. Bd. XXXVII, Taf. 14, Fig. 23 und Taf. 15, Fig. 1 bezeichneten Blattfossilien theilen mit unserem die Zahnung und die mehr spitzwinklig eingefügten Secundärnerven; besonders gilt dies für letztgenannte Art, wo auch überdies eine längliche Blattform und ein doppelt gezähnter Rand vorkommt, so dass auf den ersten Blick die Übereinstimmung eine grosse zu sein scheint. Die auffallende Ungleichheit im Verlaufe der mehr oder weniger geschlängelten Secundärnerven unterscheiden diese Blätter jedoch sicher von unserem Fossil. Das in Massalongo's Flora fossile del Senigalliese, Taf. 34, Fig. 1 als *Myrsine Pinoi* bezeichnete

Blattfossil gleicht einigermassen dem Blatte der *Hydrangea dubia* und unterscheidet sich wie dieses von unserem Fossil.

Cunonia europaea Ung., Syll. plant. foss. III, tab. 13, fig. 3 theilt die Zuspitzung der länglichen Lamina, die ungleiche Randzahnung und die mehr aufgerichteten Secundärnerven mit unserem Fossil. Doch sind die letzteren bogenläufig. Dasselbe gilt von dem noch mehr zugespitzten Blatte der *Samyda tenera* Ung. l. c. Fig. 9.

Die in Heer's Tertiärfl. d. Schweiz, Bd. III, Taf. 126, Fig. 13 als *Rhus Brunneri* und l. c. Fig. 5—11 als *Rhus Meriani* bezeichneten Fossilien haben längliche Theilblättchen mit vorgezogener Spitze, eine zum Theil doppelte Zahnung, aufsteigende Secundärnerven, und wie es scheint dieselbe Consistenz wie unser Fossil, sind aber von demselben durch die vor dem Rande getheilten Secundärnerven, welche eher als bogenläufig zu betrachten sind, verschieden.

Die von Unger und Heer a. a. O. unter der Bezeichnung *Amygdalus pereger* abgebildeten Blätter zeigen in einigen Eigenschaften eine Annäherung an unser Fossil, was in dem Blatte Fig. 10 in Heer's Tertiärflora, Taf. 132, am meisten ausgesprochen erscheint. Dasselbe ist lanzettlich, nach vorn stark verschmälert, scharf gezähnt und mit stark nach vorne aufsteigenden Secundärnerven versehen. Dieses und die übrigen hieher gebrachten Blätter unterscheiden sich jedoch von unserem Fossil durch einen einfachgezähnten Rand und die nicht randläufigen Secundärnerven.

Sorbus grandifolia Heer, Mioc. Flora von Spitzbergen, Flora foss. arct. II, p. 68, tab. 14, fig. 15, 16, theilt mit unserem Fossil die längliche Form der Lamina, die doppelte Randzahnung und die meisten Merkmale der Nervation, so dass diese Art, welche der lebenden *Sorbus Aria* sehr nahe steht, als die der unseren nächst verwandte Art der Tertiärflora zu bezeichnen ist. Dieselbe unterscheidet sich von unserer Art nur durch grössere und breitere Blätter, eine schärfere Zahnung, einen gegen die Spitze zu etwas geschlängelten Primär- und stärkere, unter weniger spitzen Winkeln entspringende Secundärnerven. Auch die Tertiärnerven treten bei dem Fossil vom Cap Staratschin stärker hervor. In den Contributions to the Fossil Flora of North Greenland, Flora foss. arct. II, p. 483, tab. 54, fig. 4, hat Heer ein Blattfossil von Atanekerdluk als *Sorbus grandifolia* beschrieben und abgebildet, welches seinen Eigenschaften nach wenigstens zu einer andern Art, wenn nicht zu einer ganz anderen Gattung gehört. Es stellt zwar nur das Mittelstück eines Blattes dar, aber man kann an demselben deutlich wahrnehmen, dass die Zahnung des Randes eine andere ist als bei dem Blatte aus den Tertiärschichten von Spitzbergen. Die Zähne sind stumpf und nicht scharf wie bei letzterem; ferner sind die Secundärnerven verhältnissmässig feiner und die Tertiärnerven nicht so dicht gestellt, wie bei diesem und bei der *Sorbus Aria*. Durch die gleichen Merkmale unterscheidet sich das erwähnte Blattfossil aus Grönland auch von unserem Fossil.

Crataegus antiqua Heer, Flora foss. arct. I, tab. 50, fig. 1, 2, ist durch die länglichen, scharf gezähnten Blätter und die aufsteigenden Secundärnerven einigermassen unserem Fossil ähnlich, hat aber breitere Blätter und zahlreiche längere, hervortretende Aussennerven, und kann daher leicht von letzterem unterschieden werden.

II. Pflanzenfossilien vom Grubmüller.

In einer kleinen Schlucht, beim sogenannten Grubmüller (OSO gegen das als »Amesbauer« bezeichnete Wirthshaus hinauf, W. von Hartberg, SSO von Pöllau) fand Prof. Dr. Hilber in Lehm- und Sandschiefer Pflanzenabdrücke ohne Conchylien. Dieselben gehören folgenden Arten an: *Fagus Deucalionis* Ung., *Carpinus Heerii* Ett., *Ulmus carpinoides* Goepp., *Platanus aceroides* Goepp. und *Juglans salicifolia* Goepp. Von diesen haben wir der *Ulmus*- und der *Juglans*-Art einige Aufmerksamkeit zu schenken.

Ulmus carpinoides Goepp.

Taf. II, Fig. 1, 2.

Hieher zähle ich die von Goeppert in seiner Tertiärflora von Schossnitz abgebildeten Blätter Fig. 4 und 5, Taf. 13 und Fig. 1, Taf. 14. Wahrscheinlich sind auch die von demselben Autor als *Ulmus urticaefolia* und *U. quadrans* l. c. bezeichneten Blätter mit obigen zu einer Art zu bringen, für welche ich die Benennung *U. carpinoides* beibehalten möchte. Der gemeinsame Charakter dieser Blätter besteht in der scharfen, doppelten Randzahnung, wodurch die Ähnlichkeit mit *Carpinus*-Blättern hervorgerufen wird und in den verhältnissmässig genäherten, oft unter sehr spitzen Winkeln gabeltheiligen Secundärnerven. Letzteres Merkmal zeigen die von Goeppert l. c., Fig. 6—9, abgebildeten Blätter, welche er zu *U. carpinoides* bringt, nicht; diese sind daher von genannter Art auszuscheiden und besser bei *Carpinus* unterzubringen.

Das auf unserer Taf. II, Fig. 1, abgebildete Blattfossil gehört einem grösseren Blatte dieser Art an, welches dem in Fig. 1, Taf. 14 der Goeppert'schen Abhandlung abgebildeten entspricht. Die Nervation, welche in Fig. 1 *a* vergrössert dargestellt ist, stimmt vollkommen zu der von *Ulmus*-Blättern. Es liegen mir noch grössere Blätter dieser Art aus der Localität »Grubmüller« vor. Das Blatt, Fig. 2, zeigt etwas schlängelig gebogene Secundärnerven und stärker hervortretende Tertiäre, unterscheidet sich aber in den wesentlichen Eigenschaften keineswegs von den übrigen Blattfossilien, welche ich zu dieser Art zähle. Eine ähnliche Erscheinung findet man zuweilen auch an *Ulmus*-Blättern lebender Arten, wie z. B. bei *Ulmus campestris* und *U. effusa*.

Juglans salicifolia Goepp.

Taf. II, Fig. 5.

Goeppert hat in »der Tertiärflora von Schossnitz«, S. 36, ein Blattfossil unter der Bezeichnung *Juglans salicifolia* beschrieben und in Fig. 4, 5, Taf. 25 abgebildet. Mit demselben stimmt das auf unserer Taf. 2, Fig. 5 abgebildete Fossil in allen wesentlichen Merkmalen vollkommen überein. Die Spitze des Blättchens ist etwas weniger verschmälert und die Form etwas kürzer als bei dem Schossnitzer Blättchen. Die Nervation ist bei unserem Fossil besser erhalten; die unter rechtem Winkel abgehenden Tertiärnerven zeigen einen geschlängelten Verlauf und verzweigen sich in ein lockermaschiges Quarternärnetz. (S. die Vergrösserung Fig. 5 *a*.)

Obgleich die Form, Nervation und Textur des Theilblättchens über die Bestimmung als zu *Juglans* gehörig kaum einen Zweifel übrig lassen, so müssen doch auch einige andere Gattungen, bei welchen ähnliche Theilblättchen vorkommen, hier in Betracht gezogen und triftige Gründe vorgebracht werden, um die Ausschliessung dieser Gattungen zu rechtfertigen.

Vor allem ist *Fraxinus* zu nennen, bei welcher Arten mit ganzrandigen Blättchen von gleicher Textur und ähnlicher Form vorkommen, wie z. B. die tertiären *F. primigenia* Ung. und *F. Scheuchzeri* Heer. Die Spitze der Blättchen ist hier mehr vorgezogen und die Nervation ist durch kurz-bogenläufige Secundär- und unter spitzen Winkeln entspringende Tertiärnerven wesentlich abweichend von der bei *Juglans salicifolia*.

Sapindus-Arten haben oft in der Form, nicht selten auch in der Textur mit unseren *Juglans*-Fossilien vollkommen übereinstimmende Theilblättchen, weichen aber von diesen in der Beschaffenheit des Blattnetzes und meistens auch durch die spitzwinkelig eingefügten Tertiärnerven ab.

Weiter entfernt und abweichend entweder in der Form, Randbeschaffenheit oder in der Nervation, obwohl in der Textur mehr übereinstimmend, verhalten sich Theilblättchen von *Rhus*, *Ailanthus*, *Ptelea* und verschiedener Leguminosen.

Endlich ist noch zu erwähnen, dass es auch viele Gattungen gibt, bei denen entweder normal oder zufällig Blattbildungen vorkommen, die mehr oder weniger das Aussehen von Theilblättchen haben, obgleich selbe keine zusammengesetzten Blätter besitzen. Hieher gehören *Lonicera*, *Diospyros*, *Eucalyptus*,

Banisteria, *Elacodendron*, *Ilex*, *Rhamnus*, u. A. Bei der Vergleichung der hier in Betracht kommenden Ähnlichkeiten wird man aber keinen Fall ausfindig machen können, der die Bestimmung der in Rede stehenden Reste, als zu *Juglans* gehörig, widerlegen würde.

V. Pflanzenfossilien von Siebenbirken.

In einem grauen Steinmergel kommen hier nebst Thierresten, als *Cardien*, *Limnaeen*, auch Pflanzenreste vor. Der Entdecker dieser Petrefacten-Lagerstätte, Herr Prof. Hilber, sammelte die ersten Stücke im Bachbette eines Grabens, wo in nächster Nähe das Gestein ansteht. Es fanden sich daselbst Samen von *Pinus Laricio Poir.* und *Glyptostrobus europaeus* Brongn. sp., dann Blätter von *Laurus Heliadum* Ung. Über letztere zuerst aus dem Sandstein von Gossendorf bei Gleichenberg zum Vorschein gekommene Art glaube ich Folgendes mittheilen zu sollen.

Laurus Heliadum Ung.

Taf. II, Fig. 3, 4.

Die von Unger (Fossile Flora von Gleichenberg, S. 22) ausgespochene Vermuthung, dass das Blatt dieser Art von lederartiger Beschaffenheit war, bestätigen die Blattfossilien von Siebenbirken vollkommen. Einerseits hinterliessen dieselben tiefe Eindrücke im Gestein, wie solche nur durch steife Blätter hervorgebracht werden konnten; anderseits ist bei zwei Abdrücken derselben die stark verkohlte, zweifellos lederartige Blattsubstanz noch wahrnehmbar. Unger lag nur ein einziges Blatt, das Fig. 1, Taf. 5, l. c. abgebildete vor. Ebensolche lanzettförmige, zugespitzte Blätter liegen von Siebenbirken vor. Bei Ober-Warth im Eisenburger Comitat kommen die gleichen Blätter, aber auch wenig spitze vor, die mit ersteren zweifelsohne gleichartig sind. Sie liegen in einem gelben Sandschiefer, in welchem sie sich nur zufolge ihrer lederartigen Beschaffenheit erhalten haben.

Das in Fig. 4 auf unserer Taf. II abgebildete Blattfossil von Siebenbirken zeigt feine, einander ziemlich genäherte Secundärnerven, von welchen sehr feine, geschlängelte Tertiärnerven entspringen. Letztere gehen in ein engmaschiges Netz über, welches dem von *Laurus* sehr viel gleicht. (S. die Vergrösserung Fig. 4 *a*). Dieses Blattnetz ist zwar bei dem von Unger a. O. abgebildeten Blattfossil nicht ersichtlich, doch ist bei der Übereinstimmung in den übrigen Merkmalen kaum zu zweifeln, dass ein solches daselbst vorhanden war, sich jedoch in dem ungünstigeren Gesteinsmaterial von Gossendorf nicht erhalten hatte.

So wenig Zweifel über die Gattungsbestimmung der erwähnten Blattfossilien erhoben werden können, so viel lassen sich Bedenken gegen die bisher angenommene Verbreitung der Art erheben, da es den Anschein hat, dass einige unter anderen Namen abgebildete *Laurus*-Blätter zur *L. Heliadum* gehören. Dies könnte gelten für die von C. Th. Gaudin in »Memoire sur quelques gisements des feuilles fossiles de la Toscane«, Taf, 7, Fig. 7—11, unter der Bezeichnung *Persea speciosa* abgebildeten Blätter aus den Pliocänschichten von San Vivaldo und Jano. Dieselben sind zwar etwas kleiner und schmäler als das Unger'sche Exemplar, stimmen aber in allen wesentlichen Merkmalen, insbesondere in der Nervation mit diesem überein. Hingegen ist das in Fig. 3, Taf. 10, l. c. abgebildete Exemplar als *Persea speciosa* beizubehalten.

Laurus Guiscardii Gaudin, Contributions etc. II. Mém., Taf. 8, Fig. 6 und l. c. VI. Mém., Taf. 3, Fig. 14, scheinen verschiedenartige *Laurineen*-Blätter zu sein. Während das erstere eine selbstständige Art repräsentirt, mit wenigen unter auffallend spitzen Winkeln entspringenden Secundärnerven, gleicht das letztere mehr der *L. Heliadum*. Endlich könnte das l. c. Fig. 9 als *Laurus gracilis* Gaud. abgebildete Blatt ein kleineres Blatt der *L. Heliadum* sein.

VI. Pflanzenfossilien von Ebersdorf.

Ein Material, das aus obiger fossilen Flora stammt und welches ich von Herrn Prof. Hilber zur Untersuchung erhielt, liess folgende Pflanzenarten erkennen: *Glyptostrobus europaeus* Brongn. sp.,

Quercus Simonyi Ett., *Fagus Deucalionis* Ung., *Ficus tiliaefolia* Heer und zwei neue im Folgenden beschriebene Arten: *F. gigas* Ett. und *F. alnifolia* Ett.

Die Fundstelle, ein ehemaliger Ziegelschlag bei Ebersdorf, Radegrund SO., wurde von den Herren Oberbergcommissär Dr. Richard v. Canaval und Universitätsdocent Dr. Karl Penecke entdeckt.

Ficus gigas sp. n.

Taf. II, Fig. 9, 10.

F. foliis amplissimis, integerrimis; nervatione camptodroma, nervo primario valido, prominente, recto; nervis secundariis prominentibus, sub angulis 25—35° orientibus, subrectis, parallelis; nervis tertiariis et quarternariis angulis subrectis exeuntibus, flexuosis, simplicibus vel furcatis, inter se conjunctis, dictyodromis, rete microsynammatum distinctum includentibus.

Aus den eisenocherhältigen Schichten von Ebersdorf liegen mehrere Fossilreste vor, welche sich als Bruchstücke eines grossen breiten Blattes erkennen liessen. Die meisten Anhaltspunkte zur Bestimmung desselben liefert die wohlerhaltene Nervation. Aus einem mächtig hervortretenden Primärnerv entspringen beiderseits in verhältnissmässig kleinen Abständen viele stark hervortretende, fast gerade oder nur am Ursprunge gebogene und untereinander parallellaufende Secundärnerven unter auffallend spitzen Winkeln. Die verhältnissmässig ebenfalls starken Tertiärnerven gehen unter nahezu rechtem Winkel und in Abständen von 2—4 *mm* ab und sind untereinander zu geschlängelten Nerven verbunden, welche die Secundärsegmente durchziehen. Unter dem gleichen Winkel entspringen die quarternären Nerven, welche sich in ein unter der Loupe scharf ausgeprägtes Netz auflösen, dessen Maschen sehr klein und im Umrisse rundlich sind. (S. die Vergrösserung Fig. 9*a*.)

Diese Fossilien verrathen so viele übereinstimmende Eigenschaften mit den Blättern von *Ficus tiliaefolia* Heer, dass in Erwägung zu ziehen ist, ob sie vielleicht zur selben Art gehören, umsomehr als an derselben Lagerstätte grosse Blätter von der genannten Art zum Vorschein gekommen sind. Die oben beschriebenen Blattfossilien haben jedoch zahlreichere und einander mehr genäherte Secundärnerven, welche nicht oder nur unmerklich gebogen sind und unter spitzeren Winkeln entspringen. Diese Merkmale begründen einen Unterschied der Art.

Ficus alnifolia sp. n.

Taf. I, Fig. 11; Taf. II, Fig. 11.

F. foliis amplis, integerrimis, nervo primario valido, prominente, recto; nervis secundariis prominentibus rectis, sub angulis 40—50°, inferioribus sub obtusioribus orientibus, parallelis, nervis tertiariis tenuissimis, sub angulo recto insertis; rete vix conspicuo.

Auch diese Blattfossilien aus den Schichten von Ebersdorf schliessen sich denen der *Ficus tiliaefolia* enge an, unterscheiden sich jedoch von denselben durch folgende Merkmale: Die Secundärnerven sind in grösserer Zahl vorhanden und geradlinig; die unteren einander mehr genähert als die oberen, entspringen unter stumpferen Winkeln. Die Tertiärnerven sind viel zarter und treten nicht hervor. Durch die letzteren Merkmale unterscheiden sich diese Fossilien auch von denen der vorhergehenden Art. Von grösseren *Alnus*-Blättern sind sie durch den ungezähnten Rand leicht zu unterscheiden.

Ficus tiliaefolia Heer.

Mit den oben beschriebenen Blattfossilien sind aus den Tertiärschichten von Ebersdorf auch die der *Ficus tiliaefolia* zum Vorschein gekommen. Ein mir von daher vorliegendes Blatt entspricht vollkommen den in Unger's Foss. Flora von Sotzka, Taf. 47 abgebildeten Blättern dieser Art. Die Secundärnerven sind stark bogenförmig und bis auf $2^1/_2$ *cm* von einander abstehend. Die verbindenden Tertiärnerven treten stark hervor.

VII. Pflanzenfossilien von Niederschöckel.

In einem Hohlwege, östlich von der Ortschaft Niederschöckel (Graz NO., Kumberg SW.) hat Herr Prof. Dr. V. Hilber ein feinthoniges, von Eisenocher gelbbraun gefärbtes Gestein, welches Pflanzenfossilien einschliesst, entdeckt. Unter denselben liessen sich erkennen: *Cinnophyllites antiquus* Ung., bisher nur in Radoboj gefunden; *Ficus tiliaefolia* Heer in verschiedenen Blattexemplaren mit theilweise sehr gut erhaltener Nervation; ferner eine neue im Folgenden beschriebene *Ficus*-Art.

Ficus serrulata sp. n.

Taf. II, Fig. 10.

F. foliis subcoriaceis ellipticis vel oblongis, margine dense serrulatis, superficie nodulis minimis setiferis(?) obtectis; nervatione brochidodroma, nervo primario firmo, subrecto, nervis secundariis infimis sub angulo recto, reliquis sub angulis 60—70° orientibus, arcuatis, prominentibus, nervis externis instructis; nervis tertiariis et quarternariis angulo recto insertis, inter se conjunctis, rete prominens macrosynammatum formantibus.

Diese Blattfossilien dürfen, wie aus ihren Eigenschaften hervorgeht, nicht mit *Alnus*-Blättern, mit denen sie einige Ähnlichkeit zeigen, verwechselt werden. Der stärkere Abdruck, welchen die Blätter auf dem Gestein hervorgebracht haben, deutet auf eine steifere Textur hin, wie man eine solche bei fossilen Erlenblättern nicht annehmen kann. Vor Allem aber ist die Nervation charakteristisch und von der bei *Alnus* vorkommenden abweichend. Aus einem steifen Primärnerv entspringen jederseits 8—10 ungleich von einander entfernte, stark hervortretende Secundärnerven. Dieselben sind auffallend gebogen und nicht in die vorhandenen kleinen, genäherten Randzähne laufend. Die unteren Secundärnerven gehen unter rechtem, die übrigen unter wenig spitzem Winkel ab. Die Tertiärnerven, von welchen die stärkeren gegen den Rand zu in Aussennerven übergehen, entspringen unter rechtem Winkel, treten verhältnissmässig stark hervor und anastomosiren regelmässig untereinander, längliche, paralell laufende Segmente begrenzend. Die nur dem Spitzetheil des Blattes fehlenden Aussennerven entspringen meist unter etwas spitzeren Winkeln als die Tertiärnerven. Die Verzweigungen der letzteren bilden ein ähnliches regelmässiges Netz, welches noch scharf hervortritt. Besonders bemerkenswerth ist die Erscheinung von sehr kleinen, nur mittelst Loupe wahrnehmbaren Pünktchen (s. die Vergrösserung Fig. 10 *a*) an der Oberfläche des Blattabdrucks. Dieselben haben kaum eine dunklere Farbe als der Abdruck der Blattfläche, verrathen sonach eine zarte Consistenz und sind nicht an allen Stellen des Blattes erhalten. Da wo sie gut zu sehen sind bemerkt man, dass sie gleichmässig und ziemlich gedrängt die Oberfläche bedecken. Dieselben dürfen daher nicht mit den unregelmässig an der Blattoberfläche zerstreuten, punktförmigen Perithecien eines Pilzes verwechselt werden, welche durch ihre dunklere Farbe und die Verkohlung zugleich eine derbere Consistenz anzeigen; sie zählen vielmehr zu den Eigenschaften des Blattes selbst, welches mit einem knötchenförmigen Trichom bedeckt war. Ob dasselbe auch kleine Borsten trug, liess sich nicht ermitteln; doch ist dies der Analogie nach wahrscheinlich.

Die aufgezählten Eigenschaften sprechen am meisten für die Gattung *Ficus*. Das Blatt von *F. hispida* Ett., Blattskelete der Apetalen, Denkschr. Band XV, Taf. 16, Fig. 2, zeigt eine auffallende Übereinstimmung mit unseren Fossilien. Der Unterschied, lediglich in der grösseren, mehr eiförmigen Lamina und den etwas stärkeren Blattnerven (bei *F. hispida*) bestehend, ist so unbedeutend, dass man sogar auf eine nahe Verwandtschaft der Arten schliessen darf. Ähnliche Trichomgebilde zeigen auch andere Moreen, wie z. B. *Ficus ulmifolia* l. c. Taf. 19, Fig. 2—4, *F. hirsuta* l. c. Taf. 16, Fig. 6, *Ficus Sycomorus* l. c. Taf. 18, Fig. 5, *Broussonetia papyrifera*, Taf. 14, Fig. 2, *Morus*-Arten. Unter den fossilen *Ficus*-Arten zeigen *F. tiliaefolia* einerseits und *F. scabriuscula* Heer anderseits eine analoge Blattbildung. Erstere hat ein sehr ähnliches Blattnetz, letztere ein ähnliches Trichom. Es unterscheidet sich aber die erstgenannte Art von der neuen durch den ungezähnten Blattrand und die starken, fast strahlläufig

angeordneten Basalnerven; letztere unterscheidet sich durch die lanzettliche Form der Lamina und zahlreiche Secundärnerven.

VIII. Aus der fossilen Flora von Leoben.

Nachdem die Arbeit über die fossile Flora in den Denkschriften, Bd. LIV, bereits erschienen war, sind aus den Hangendschichten der Braunkohlenformation von Leoben noch die im Folgenden beschriebenen bemerkenswerthen Pflanzenfossilien zum Vorschein gekommen.

Sequoia Langsdorfii Brongn. sp.

Taf. II, Fig. 13.

Seminibus ellipticis vel oblongis, ala membranacea latiuscula circumdatis.

Vom Moskenberg liegt ein Same vor, welcher in der Grösse und Form mit dem in Heer's Tertiärflora von Grönland, II, Taf. 68, Fig. 8, abgebildeten Samen der *Sequoia Langsdorfii* aus Atanekerdluk am meisten übereinstimmt. Der Körper ist etwas mehr länglich, der Flügel aber ebenso breit als bei letzterem. Die Samen von *Sequoia Couttsiae* sind ähnlich, jedoch kleiner und schmäler im Körper und mit einem schmäleren Flügel versehen. In derselben Schichte am Moskenberg, aus welcher der beschriebene Same zum Vorschein kam, fanden sich auch die Zweige der *Sequoia Langsdorfii.*

Pinus Palaeo-Cembra m.

Taf. II, Fig. 8.

Im Seegraben (Hor. I) fand sich das Nadelbüschel Fig. 8. Es zeigt vier kurze dünne Nadeln in einer verhältnissmässig langen Scheide. Die Nadelbüschel der *P. Palaeo-Strobus*, welche in demselben Horizont gefunden wurden, haben eine viel kürzere Scheide. Das Stück ist deshalb bemerkenswerth, weil es dünnere Nadeln zeigt als bei *P. Palaeo Cembra* bis jetzt beobachtet worden sind, wodurch der phylogenetische Zusammenhang mit der dünnnadeligen Stammart *P. Palaeo-Strobus* angedeutet erscheint.

Pinus Palaeo-Laricio m.

Taf. II, Fig. 6.

Fig. 6 stellt ein Fragment eines Zweiges dieser Art dar, welches mit zwei Nadelbüscheln besetzt ist. Das eine, an seiner Insertion gut erhalten, zeigt zwei sehr dünne Nadelblätter, welche von einer kurzen Scheide am Grunde eingeschlossen sind. Das andere ist mangelhaft erhalten. Die Nadelblätter stimmen mit denen der *Pinus Palaeo-Strobus* vollkommen überein, bei welcher jedoch fünf Nadeln im Büschel vereinigt sind. Das Stück wurde den Schichten des Münzenberges entnommen. Ein etwas längeres Nadelbüschel erhielt ich vom Moskenberg; es ist in der Abbildung beigefügt.

Pinus taedaeformis Ung. sp.

Taf. II, Fig. 7.

In den Schichten der Braunkohlenformation von Leoben sind bisher nur zwei Arten dreinadeliger Föhren entdeckt worden, nämlich *Pinus Goethana* Ung. sp. und *P. rigios* Ung. sp., die erstere am Moskenberg und am Münzenberg, die letztere am Moskenberg und im Seegraben. In den Schichten des Münzenberges und des Seegrabens sind nun Nadelbüschel der *P. taedaeformis* Ung. sp. zum Vorschein gekommen, welche sich in Steiermark bisher nur in Parschlug und in Schönegg gefunden haben. Das Vorkommen ist jedoch ein sehr seltenes, denn Fig. 7 ist der einzige mir bekannt gewordene Rest dieser Art,

welcher vom Münzenberg stammt und das Stück 5570, N. Coll. Ett., der einzige dieser Art vom Seegraben zu Tage gefördert.

Myrica sotzkiana m.

Taf. II, Fig. 12.

Die Begründung dieser Art habe ich zuerst in meiner Abhandlung »Beiträge zur Kenntniss der Tertiärflora Steiermarks«, Sitzungsber. Bd. LX 1869, gegeben, nach Blattfossilien, welche in Sotzka und in Leoben gesammelt worden sind. An letzterer Tertiärlocalität sind am Moskenberge seither Früchte einer *Myrica*-Art gefunden worden, welche ich zur selben Art bringe. Sie sind grösser als die Früchte der *Myrica lignitum*, die mir aus den Schichten von Schönegg und Parschlug in wohlerhaltenen Exemplaren in die Hände kamen. Nächst der Fundstelle der in Fig. 12, vergrössert 12 *a* abgebildeten Frucht zeigten sich Blattreste der *M. sotzkiana*.

ERKLÄRUNG DER TAFELN.

TAFEL I.

Fig. 1. *Cannophyllites Kirchbachensis* sp. n. Blattbruchstück; von Kirchbach. Fig. 1 *a* die Nervation desselben vergrössert dargestellt.
» 2 und 3. *Betula prae-pubescens* sp. n. Blätter, von Kirchbach. Fig. 3 *a* Vergrösserung der Nervation.
» 4—8. *Betula plurinervia* sp. n. Pflanzenfossilien von Windisch-Pöllau. Fig. 4 und 5 Blätter; Fig. 6 Frucht; Fig. 6 *a* dieselbe vergrössert; Fig. 7 Deckblatt; Fig. 8 männliches Blüthenkätzchen.
» 9. *Quercus* sp. Blattfragment, von Kirchbach.
» 10. *Ficus serrulata* sp. n. Blatt, von Niederschöckel. Fig. 10 *a* die Nervation desselben vergrössert.
» 11. *Ficus alnifolia* sp. n. Blattfossil, von Ebersdorf.
» 12 und 13. *Salix Hilberi* sp. n. Blätter, von Windisch-Pöllau.
» 14. *Sorbus Palaeo-Aria* sp. n. Blatt, von Eidexberg.
» 15 und 16. *Ulmus angustifolia* sp. n. Blätter. Fig. 15 von Priesen bei Bilin; Fig. 16 von Kirchbach. Fig. 15 *a* Vergrösserung der Nervation.
» 17. *Juglans venosissima* m. Theilblättchen, von Kirchbach. Fig. 17 *a* die Nervation desselben vergrössert.

TAFEL II.

Fig. 1 und 2. *Ulmus carpinoides* Goepp. Blattfossilien, vom Grubmüller. Fig. 1 *a* Vergrösserung der Nervation.
» 3 und 4. *Laurus Heliadum* Ung. Blätter. Fig. 3 von Ober-Warth; Fig. 4 von Siebenbirken; Fig. 4 *a* die Nervation vergrössert dargestellt.
» 5. *Juglans salicifolia* Goepp. Theilblättchen vom Grubmüller. Fig. 5 *a* Vergrösserung der Nervation desselben.
» 6. *Pinus Palaeo-Laricio* m. Zweigchen mit Nadelblättern, vom Münzenberg bei Leoben.
» 7. *Pinus taedaeformis* Ung. Nadelbüschel, vom Münzenberg.
» 8. *Pinus Palaeo-Cembra* m. Nadelbüschel, vom Seegraben bei Leoben.
» 9 und 10. *Ficus gigas* sp. n. Blattfossilien, von Ebersdorf. Fig. 9 *a* Vergrösserung der Nervation.
» 11. *Ficus alnifolia* sp. n. Blattfossil, von Ebersdorf.
» 12. *Myrica solzkiana* m. Frucht, vom Moskenberg bei Leoben. Fig. 12 *a* dieselbe vergrössert dargestellt.
» 13. *Sequoia Langsdorfii* Brongn. sp. Same, vom Moskenberg.